

ПРИЛОЖЕНИЕ 4  
к ОПОП

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по образовательной  
деятельности  
ФГБОУ ВО ВолГМУ  
Минздрава России



С.В.Поройский

«15» августа 2023 г.

**АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)  
ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ –**

программы бакалавриата  
по направлению подготовки 06.03.01 Биология,  
направленность (профиль) Генетика,  
форма обучения очная

для обучающихся 2021, 2022, 2023  
годов поступления

(актуализированная редакция)

Волгоград, 2023

## Оглавление

<b>АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 2021, 2022 ГОДОВ ПОСТУПЛЕНИЯ</b> .....	7
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ИСТОРИЯ (ИСТОРИЯ РОССИИ, ВСЕОБЩАЯ ИСТОРИЯ)» .....	7
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ПСИХОЛОГИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ» .....	18
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «НАУКИ О ЗЕМЛЕ (ГЕОЛОГИЯ, ГЕОГРАФИЯ, ПОЧВОВЕДЕНИЕ)» .....	19
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «КУЛЬТУРОЛОГИЯ» .....	20
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЛОСОФИЯ» .....	23
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ГИСТОЛОГИЯ» .....	25
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ» .....	28
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ «МИКРОБИОЛОГИЯ, ВИРУСОЛОГИЯ» .....	33
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК» .....	34
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ» .....	34
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В БИОЛОГИИ» .....	35
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАЦИОННОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ» .....	36
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА» .....	37
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ (ОБЩАЯ, НЕОРГАНИЧЕСКАЯ, ОРГАНИЧЕСКАЯ)» .....	39
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРАВОВЕДЕНИЕ» .....	46
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАТИКА, СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» .....	49
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ БИОЭТИКИ» .....	50
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ» .....	51
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «СОЦИОЛОГИЯ» .....	51
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ» .....	53
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА» .....	57
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ «БОТАНИКА» .....	57
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЯ КЛЕТКИ» .....	62
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА» .....	65
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЛАБОРАТОРНЫЕ ПРИБОРЫ» .....	65
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОИНФОРМАТИКА» .....	66
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЗООЛОГИЯ» .....	68
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ И ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ» .....	70

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА».....	71
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ «МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ» .....	71
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ «БОЛЬШОЙ ПРАКТИКУМ ПО ГИСТОЛОГИИ» .....	75
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩАЯ ФИЗИОЛОГИЯ» .....	78
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ».....	78
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ».....	80
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА (ЭЛЕКТИВНЫЕ МОДУЛИ)» .....	89
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ «БОЛЬШОЙ ПРАКТИКУМ ПО БИОФИЗИКИ, БИОХИМИИ» .....	90
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ «БОЛЬШОЙ ПРАКТИКУМ ПО МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ» .....	91
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «СПЕЦПРАКТИКУМ».....	92
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ» .....	95
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ В БИОЛОГИИ» .....	97
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ВВЕДЕНИЕ В БИОТЕХНОЛОГИЮ» .....	97
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ АДАПТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА» .....	107
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕНОМИКИ И ПРОТЕОМИКИ».....	107
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ИММУНОЛОГИИ И ИММУНОХИМИЯ» .....	108
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ БИОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ».....	109
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЦИТОГЕНЕТИКА».....	110
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ И ОБЪЕКТЫ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА» .....	110
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ «МОЛЕКУЛЯРНАЯ ГЕНЕТИКА».....	112
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МОНИТОРИНГ МУТАГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ» .....	115
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕДИЦИНСКАЯ ГЕНЕТИКА».....	116
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЧАСТНЫЕ РАЗДЕЛЫ ГЕНЕТИКИ» .....	117
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА В ОНКОЛОГИИ» .....	120
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»	121
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФАРМАКОГЕНЕТИКА» .....	123
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «КЛЕТОЧНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ».....	124

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ИММУНОЛОГИИ И ИММУНОХИМИИ» .....	125
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ БИОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ».....	126
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «НАУЧНЫЙ СТИЛЬ РЕЧИ» .....	128
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕНИЯМИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЗДОРОВЬЯ» .....	129
<b>АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 2023 ГОДА ПОСТУПЛЕНИЯ</b> .....	<b>131</b>
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ПСИХОЛОГИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ» .....	131
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «НАУКИ О ЗЕМЛЕ (ГЕОЛОГИЯ, ГЕОГРАФИЯ, ПОЧВОВЕДЕНИЕ)» .....	131
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ГИСТОЛОГИЯ» .....	132
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ И ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ» .....	135
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ РОССИЙСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ» .....	135
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ИСТОРИЯ РОССИИ» .....	136
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЛОСОФИЯ».....	137
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ» .....	139
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК».....	145
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ».....	146
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В БИОЛОГИИ» .....	147
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МИКРОБИОЛОГИЯ, ВИРУСОЛОГИЯ» .....	149
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАЦИОННОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ» .....	149
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА» .....	150
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ (ОБЩАЯ, НЕОРГАНИЧЕСКАЯ, ОРГАНИЧЕСКАЯ)» .....	151
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАТИКА, СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» .....	159
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЭТИКА» .....	160
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ».....	161
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ» .....	162
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА» .....	164
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРАВОВЕДЕНИЕ».....	165
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «БОТАНИКА» .....	167
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЯ КЛЕТКИ» .....	171
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА».....	173

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЛАБОРАТОРНЫЕ ПРИБОРЫ».....	174
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОИНФОРМАТИКА» .....	175
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА».....	177
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЗООЛОГИЯ» .....	178
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ» .....	179
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «БОЛЬШОЙ ПРАКТИКУМ ПО ГИСТОЛОГИИ» .....	183
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩАЯ ФИЗИОЛОГИЯ» .....	186
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ».....	186
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ».....	188
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА (ЭЛЕКТИВНЫЕ МОДУЛИ)» .....	197
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «БОЛЬШОЙ ПРАКТИКУМ ПО БИОФИЗИКИ, БИОХИМИИ» .....	198
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «БОЛЬШОЙ ПРАКТИКУМ ПО МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ» .....	199
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «СПЕЦПРАКТИКУМ».....	200
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ» .....	202
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ В БИОЛОГИИ» .....	204
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ВВЕДЕНИЕ В БИОТЕХНОЛОГИЮ» .....	204
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ АДАПТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА» .....	214
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕНОМИКИ И ПРОТЕОМИКИ».....	214
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ИММУНОЛОГИИ И ИММУНОХИМИЯ» .....	215
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ БИОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ».....	216
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЦИТОГЕНЕТИКА».....	217
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ И ОБЪЕКТЫ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА» .....	217
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ «МОЛЕКУЛЯРНАЯ ГЕНЕТИКА».....	219
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МОНИТОРИНГ МУТАГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ» .....	222
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЧАСТНЫЕ РАЗДЕЛЫ ГЕНЕТИКИ» .....	223
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕДИЦИНСКАЯ ГЕНЕТИКА».....	226
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ВОЕННОЙ ПОДГОТОВКИ».....	228

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ТОКСИКОЛОГИЯ» .....	228
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА В ОНКОЛОГИИ» .....	229
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»	229
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФАРМАКОГЕНЕТИКА» .....	231
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «КЛЕТОЧНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ».....	232
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ИММУНОЛОГИИ И ИММУНОХИМИИ» .....	234
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ БИОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ».....	235
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕНЕТИКА ЖИВОТНЫХ» .....	237
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «НАУЧНЫЙ СТИЛЬ РЕЧИ» .....	238
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕНИЯМИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЗДОРОВЬЯ» .....	239

# АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 2021, 2022 ГОДОВ ПОСТУПЛЕНИЯ

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ИСТОРИЯ (ИСТОРИЯ РОССИИ, ВСЕОБЩАЯ ИСТОРИЯ)»

### Содержание дисциплины

#### МОДУЛЬ 1. ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ МИРОВОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ

##### **Модульная единица 1. *История как наука. Структура и методы исторического знания.***

Место истории в системе наук. Предмет и структура исторического знания. Теория и методология исторической науки. Сущность, формы и функции исторического знания. История истории. Закономерности развития современной науки. История как часть общенаучного знания. История России как часть всемирной истории, общее и особенное в историческом развитии. Основные этапы мировой и отечественной историографии. Характеристика видов исторических источников.

##### **Модульная единица 2. *Введение в историю цивилизаций.***

Формирование науки о цивилизациях. **Понятие и виды цивилизаций. Структура цивилизаций. Развертывание цивилизаций во времени. Распространение цивилизаций в пространстве. Цивилизационный подход к истории и будущему человечества. Место теории цивилизаций в системе наук.**

##### **Модульная единица 3. *Предпосылки становления и развития человеческой цивилизации.***

Роль космической и биологической эволюции в становлении человеческой истории. Научные концепции возникновения вселенной: концепция Большого взрыва. История возникновения и развития земли, геологические эпохи. Современные концепции биологической эволюции человека: *australopithec*, *homo habilis*, *homo erectus*, *homo sapiens*. Новейшие археологические открытия и их роль в изменении взглядов на происхождение и развития человека как биологического вида. Учение В. Вернадского о взаимосвязи гео -, био – и ноосфер. И. Шкловский о перспективах развития человечества.

Дикость - эпоха охотников и собирателей. Развитие первобытного общества в эпоху палеолита: орудия труда, социальная организация, ареалы расселения, формирование рас. *Homo sapiens* в эпоху Великого Оледенения.

##### **Модульная единица 4. *Период аграрной культуры (варварство).***

Неолитическая революция – переход к аграрной культуре, первый технологический скачок в истории человечества. Переход к земледелию и скотоводству. Значение неолитической революции для социально-политического развития человеческого общества.

Древнейшие цивилизации, закономерности развития и их значение для мировой истории. Эпоха небольших государств (VIII тыс. до н. э.). Эпоха империй: Египет, Индия, Китай. Развитие языческой религии в период древнейших цивилизаций. Основные достижения древнейших цивилизаций.

### **Модульная единица 5. *Античность и ее влияние на развитие европейской и мировой цивилизации.***

Античность. Периодизация истории древней Греции. Полисное устройство древнегреческих городов-государств. Расцвет науки и культуры. Римская империя: истоки, формирование европейской правовой системы. Значение Античности для европейской и мировой цивилизации. Великое переселение народов и зарождение современных европейских государств.

### **Модульная единица 6. *Средневековье как часть аграрной культуры.***

Истоки средневековья. Античный и варварский мир. Периодизация средневековья. Борьба с норманнскими и арабскими завоевателями. Формирование мировых религий и их роль в эпоху средневековья. Этапы развития христианства. Ислам и буддизм – общая характеристика. Место церкви в средневековом обществе. Теологический характер средневековья. Католицизм и православие. Роль Римского Папы в общественно-политической жизни Европы. Крестовые походы и инквизиция. Закономерности развития государств в эпоху средневековья: становление и развитие феодализма (варварские государства, империя Карла Великого, Священная Римская империя), феодальная раздробленность и формирование однонациональных государств. Развитие правовых отношений в эпоху средневековья. Типы феодальных монархий: раннефеодальная монархия, сословно-представительная, абсолютная монархия. Социальная структура общества в эпоху феодализма. Ленно-вассальные отношения. Роль городов в средневековой Европе, развитие ремесла и торговли. Основные торговые пути. Византия. Реформы Константина и рождение православия. Особенности развития феодализма в Византийской империи. Кодекс Юстиниана. Борьба с турецким завоеванием. Династия Палеологов. Крушение Византийской империи.

## **МОДУЛЬ 2. ИСТОРИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РОССИЙСКОЙ И ЕВРОПЕЙСКОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ: ОБЩЕЕ И ОСОБЕННОЕ (IX-XXI вв.)**

### **Модульная единица 1. *Киевская Русь. Образование и развитие древнерусского государства (IX - нач. XIIв).***

Образование и развитие древнерусского государства. Восточные славяне в древности. Предпосылки возникновения государственности у славян VI-IX вв. «Повесть временных лет» – важнейший источник истории Киевской Руси. Племенные союзы восточных славян VI-IXвв. Расселение и соседи славян: Волжская Булгария, Хазария, кочевые народы. Природно-климатические условия и их влияние на общественный строй восточных славян. Основные хозяйственные занятия: земледелие, скотоводство, рыболовство, бортничество, промыслы. Языческие представления. Распад родовых отношений. Развитие ремесла и появление городов. Социальные группы: князья, дружинники, жрецы. Развитие торговли. «Путь из варяг в греки», Великий Волжский путь.

Этапы становления государственности: от племенных союзов к раннефеодальной монархии. Норманнская и антинорманнская теории. Особенности социально-политического развития Киевской Руси. Княжеская власть и социальная структура. Города и их роль. Внутренняя и внешняя политика первых киевских князей (Олег, Игорь, Ольга, Святослав): «полюдье», реформы княжны Ольги, походы на Византию.

Принятие христианства в православной форме. Причины и значение крещения Руси. Владимир I Святой. Проблемы выбора единой государственной религии. Организация русской церкви и ее роль в жизни Киевской Руси.

Ярослав Мудрый и его роль в русской истории. «Русская правда» - свод законов и исторический источник. Пути формирования вотчины. Община и ее роль в социально-экономическом развитии. Население феодальной вотчины по «Русской правде»: тиун, огнищанин,



сельский и ратайный старосты. Категории зависимого населения: рядовичи, закупы, челядь. Смерды – основная группа населения Киевской Руси. Холопство.

Владимир Мономах и начало борьбы с феодальной раздробленностью. «Поучение сыновьям» Владимира Мономаха. Княжеский съезд в Любече. Устав Владимира Мономаха.

### **Модульная единица 2. Феодальная раздробленность на Руси и борьба с татаро-монгольским игом (XII-XIV вв).**

Предпосылки политической раздробленности. Развитие феодального землевладения и городов. Княжеская власть и боярство.

Особенности развития русских земель в XII-XIII вв. Владимиро-Суздальское княжество: князь, «дворяне», вече. Юрий Долгорукий, Андрей Боголюбский, Всеволод III. Новгородская боярская республика: вече как основа политической структуры. Выборные лица: посадник, тысяцкий, князь, архиепископ. Особенности положения князя в Великом Новгороде. Галицко-Волынское княжество: князь, посадское население: (Ярослав Осмомысл, Роман Мстиславович, Даниил Галицкий),

Образование монгольского государства. Чингисхан. Связь социально-экономических и политических структур монгольского общества. Завоевания Чингисхана. Первое столкновение русских и монголо-татарских войск – битва на реке Калка. Походы Батые на Русь. Образование «Золотой Орды». Система управления завоеванными землями.

Борьба Новгорода с рыцарскими орденами. Александр Невский и «Ледовое побоище».

Борьба русских княжеств против монголо-татарского ига. Предпосылки процесса объединения русских земель. Возвышение Москвы. Борьба за политическое лидерство в северо-восточной Руси. Московское и Тверское княжества. Политика московских князей. Иван Калита. Дмитрий Донской. Сергей Радонежский и роль православной церкви в объединении русских земель. Куликовская битва и ее историческое значение.

### **Модульная единица 3. Образование и укрепление Российского централизованного государства (XV-XVI вв).**

Причины образования единых национальных государств. Особенности образования российского государства. Феодальная война и ее значение для процесса объединения русских земель. Иван III. Стояние на реке Угре. Свержение ордынского ига. Государство и церковь. «Судебник 1497 года». «Москва – Третий Рим». Василий III. Завершение политического объединения русских земель вокруг Москвы. Создание централизованного аппарата управления. Усиления власти Московских Великих князей, «Боярская Дума», местничество. Боярское, церковное и поместное землевладения.

Обострение социальных противоречий и борьба за власть в 30-е годы XVI века. Елена Глинская. Боярское правление. Иван IV Грозный. Избранная Рада. Реформы Ивана Грозного и формирование сословно-представительной монархии России. Земские соборы, приказная система управления. Судебник 1550 года. Отмена кормлений. Стоглав. «Положение о службе». Ливонская война. Опричнина: причины, сущность, методы, последствия. А. Курбский. Колонизация окраин: массовое бегство крестьян, казачество. Начало утверждения крепостного права в конце XVI века.

### **Модульная единица 4. Россия в XVII веке.**

Смутное время: династический, социальный и национальный кризисы. Россия накануне смуты. Борис Годунов. Обострение социальных, династических и международных противоречий. Голод 1601-1603 годов и начало Смуты. Лжедмитрий I. Восстание в Москве в мае 1606

года. Правление Василия Шуйского. Восстание И. Болотникова. Лжедмитрий II. Тушинский лагерь. Вмешательство в русские дела Швеции и речи Посполитой. Семибоярщина. Борьба с иноземными захватчиками. Первое и второе ополчение. К. Минин и Пожарский И. Освобождение Москвы. Ликвидация последствий Смуты.

Земский Собор 1613 года. Воцарение Романовых. Патриарх Филарет и Михаил Романов. Алексей Михайлович. Падение значения земских соборов. Изменения роли Боярской Думы. Совершенствование приказной системы. Соборное уложение 1649 г – кодекс феодальной России, юридическое закрепление крепостного права и сословных функций. Экономика России во второй половине XVII века. Развитие крепостного права и товарно-денежных отношений. Форма феодальной ренты. Барщина. Мелкотоварное производство и рост общественного разделения труда. Возникновение первых мануфактур. Начало формирования всероссийского рынка, ярмарки.

Крестьянская война под предводительством С. Разина. Причины, состав участников, требования восставших.

Церковный раскол, его социально-политическая сущность и последствия. Особенности российского самодержавия.

### **Модульная единица 5. *На пути к промышленной цивилизации. Европа в XV – XVIII веках. Первая промышленная революция.***

Зарождение промышленной цивилизации. Великие географические открытия и их роль в генезисе капитализма. Изменения в социально-экономическом развитии европейских стран Аграрные революции. «Огораживание» в Англии. Завершение формирования национальных рынков. Развитие мирового рынка и начала процесса международного разделения труда. Рост мануфактурного производства. Развитие ремесла. Возрождение и гуманизм – развитие буржуазной идеологии. Реформация и ее роль. М. Лютер. Кальвин. Развитие науки и изобретательства в XVI-XVII веках. Изобретение книгопечатания. «Естественная философия» Бэкона. Галилей, Ньютон, Линней, Гарвей, Гиллер. «Век Просвещения». Начальные стадии развития капитализма: первоначальное накопление капитала, мануфактурный капитализм. Аграрная революция XV-XVI веков. Развитие науки и техники в XVII – первой половине XVIII века. Изменение социальной структуры общества, предпролетариат и предбуржуазия. Этапы развития промышленной революции. Паровая машина Дж. Уатта и ее внедрение в текстильной промышленности и транспорте. Складывание национальных сетей железных дорог как итог и основа индустриализации.

### **Модульная единица 6. *Социальные и политические последствия первой промышленной революции.***

Буржуазные революции первой волны («при феодализме за капитализм»). Нидерландская и Английская буржуазные революции – первая проба сил буржуазии. Великая Французская революция: причины, цели, ход, итоги. «Декларация прав человека и гражданина». Война США за независимость. «Билль о правах». Утверждение новых форм государственного управления: конституционная монархия, президентская республика. Либерализм как новое политическое течение.

Буржуазные революции второй волны («при капитализме за капитализм»). Выход на арену политической борьбы рабочего класса. Марксизм и «Союз коммунистов». Социальные последствия промышленного переворота. Демографический взрыв. Урбанизация как следствие промышленного роста. Окончательное оформление классов промышленного капитализма: буржуазии и пролетариата и их политических партий. Консерватизм и либерализм. Культурные последствия: ликвидация безграмотности, принятие законов об обязательном начальном образовании. Развитие высшего образования. Романтизм и реализм в художественной культуре буржуазного общества. Особая роль литературы в культуре XIX века

### **Модульная единица 7. Эпоха Петровских реформ. Особенности Российской модернизации в XVIII веке.**

«Революция сверху» в России. Борьба за власть в конце XVII века: Нарышкины и Милославские, царевна Софья. Петр I – человек и политик. Юность Петра: «Великое посольство».

Объективная необходимость реформ. Внешняя политика. Азовские походы. Северная война: Нарва, Полтава, Ништадский мир. Основание Санкт-Петербурга. Социально-экономические преобразования в I четверти XVIII века. Необходимость выхода к морю и причины внутренних преобразований. Создание новых отраслей промышленности и сельского хозяйства. Реформы государственного аппарата и управления. Сенат, Синод, коллегии, полиция, фискалы и прокуроры. Установление бюрократической системы управления. Указ о единонаследии. Перестройка местных органов управления. Утверждение абсолютизма. Создание Российской империи. Указ о престолонаследии. Государственное регулирование экономики: Берг-коллегия, уставы-регламенты, казенные заказы, подряд, откуп. Рост числа мануфактур. Таможенный тариф. Протекционизм и меркантилизм. Денежная реформа. Налоги. Подушная подать. Регулярное государство Петра I. Гильдии, цеха.

Социальная политика по отношению к крестьянам и дворянам. «Табель о рангах».

Реформы образования и просвещения. «Ученая дружина» Петра. Кунсткамера. «Юности честное зерцало».

Итоги, противоречия и значение реформ. Становление Российской империи. Место России среди европейских государств.

### **Модульная единица 8. Россия после Петра. «Просвещенный абсолютизм» в России. Общественно-политическая мысль России XVIII века.**

Причины дворцовых переворотов. Реформы государственного аппарата в период правления наследников Петра I. Екатерина I. Петр II, Анна Иоановна. Верховный тайный Совет. «Кондиции». Кабинет министров. «Бироновщина». Канцелярия тайных дел.

Елизавета Петровна – подъем российской культуры. Восстановление Сената. Конференция при высочайшем дворе. Социальная политика. Расширение прав и привилегий дворянства. Отмена единонаследия. Создание шляхетских корпусов. Указ о винокурении. Организация дворянского банка. Расширение дворянского землевладения. Раздача заводов в частные руки. Манифест о вольности дворянства. Дальнейшее ограничение прав крестьян. Указ о «вечноотданных». Указ о праве ссылки крестьян в Сибирь.

«Просвещенный абсолютизм» и государственные реформы Екатерины II. Характер и направленность реформ. Укрепление существующего строя: централизация государства и модернизация различных сторон жизни общества. Законодательство первых лет царствования. Секуляризация церковных имуществ. Унификация управления. «Учреждение губерний Российской империи». Доктрина естественного права. Ликвидация остатков украинской автономии. Уложенная комиссия. Вольное экономическое общество. Создание системы образования. Е. Дашкова и Российская Академия наук. Рост антикрепостнических настроений, Новиков и Радищев.

Усиление феодально-крепостнических отношений. Указы 1763, 1765 и 1767 годов. Первые симптомы кризиса крепостничества. Месячина. Отходничество. Дворянские мануфактуры. Отказ от системы монополий в промышленности и торговле. Поощрение промыслов. Указ о свободном заведении промышленных предприятий. «Капиталисты» крестьяне. Возникновение капиталистического уклада. Внутренняя и внешняя торговля. Финансы. Укрепление сословного строя. «Жалованная грамота» дворянству и городам.

Особенности социальной борьбы в России. Крестьянская война под предводительством Е. Пугачева.

Решение национальных задач и имперские устремления. Русско-турецкая война и Белградский договор. Возвращение Азова. Русско-турецкие войны второй половины XVIIIв. Кючук-Кайнарджийский и Ясский договоры. Присоединение Крыма и установление протектората над Восточной Грузией. Возвращение украинских и белорусских земель. Разделы Польши. Укрепление позиций на европейском континенте. Семилетняя война. Борьба с революционной Францией. Походы Ф.Ф. Ушакова и А.В. Суворова.

### **Модульная единица 9. *Правительственный лагерь России в первой половине XIX века.***

Внутренняя и внешняя политика России 1801-1825гг. Попытки реформирования политической системы при Александре I. Либеральные преобразования начала XIX века. Негласный комитет, его состав. Министерская реформа. Реформы Сената. Крестьянский вопрос: «Указ о вольных хлебопашцах». План государственных преобразований Н.Н. Сперанского. Новосильцев Н.Н. и Мордвинов С.А.

Участие России в антифранцузской коалиции. Тильзитский договор. Значение победы России в Отечественной войне 1812 г. Заграничные походы 1813 –1814 годов. Венский конгресс и его решения. Образование «Священного Союза».

Контрреформы Николая I. «Теория официальной народности» и политика самодержавия. Укрепление самодержавной власти. Дальнейшая централизация, бюрократизация и военизация государственного аппарата «Собственная его императорского величества канцелярия» и ее III отделение. А.Х. Бенкендорф. Кодификация. М.М. Сперанский. Крестьянский вопрос в правительственной комиссии. Реформирование государственных крестьян. Указ «об обязанных крестьянах». Инвентаризационная реформа. Крестьянский вопрос: этапы решения. Первые подступы к отмене крепостного права. Реформы Л.А. Перовского и П.Д. Киселева.

### **Модульная единица 10. *России во второй половине XIX века.***

Подготовка и проведение крестьянской реформы 1861 года. Социально-экономические и политические предпосылки реформы. Секретный комитет. Губернские комитеты. Главный комитет. Редакционные комиссии. «Положение 19 февраля 1861 г». С.С. Ланской. Н.А. Милютин Я.И. Ростовцев. Личное освобождение крестьян. Превращение их в неполноправное сословие сельских обывателей. Наделение землей. Институт мировых посредников. Отрезки. Чересполосица. Выкупная сделка. Временнообязанное состояние крестьян. Реформа в удельной и государственной деревне. Значение крестьянской реформы.

Реформы 60-70-х годов XIX века. Социально-экономические и политические предпосылки реформ. Земская реформа. Земские собрания и управы. Городовое положение. Городские думы и управы. Развитие медицины в России и земская медицина. Земство и зарождение российского либерализма.

Судебная реформа. Бессловный суд. Институты присяжных заседателей, присяжных поверенных, судебных следователей. Принцип несменяемости судей. Судебная палата. Окружной суд. Мировой суд.

Военная реформа. Отмена телесных наказаний. Реорганизация системы военного управления. Всеобщая воинская повинность. Сроки службы. Перевооружение русской армии.

Реформа образования. Устав 1864 года «Положение о начальных народных училищах». Общее и специальное высшее образование. Университетский устав. Нововведения в области финансовой системы.

«Диктатура сердца» М.Т. Лорис-Меликова. Самодержавие и замский либерализм.

Общественно – политическое движение 50-70-х гг. Революционные демократы. Подъем крестьянского и общественного движения 60-х годов. Истоки «русского коммунизма». Н.Г. Чернышевский. «Великорусс». «Эпоха прокламаций». «Земля и воля» 60-х годов. Кружки Н.А.

Иштутина и М.Буташевич-Петрашевского. Три течения в российском народничестве: Лавров П., Ткачев П., Бакунин М. Нечаев и нечаевщина. «Хождение в народ». «Земля и воля» 70-х годов и ее программа. «Народная воля» и «Черный передел». Убийство Александра II. Крах революционного народничества. Русские в I Интернационале.

Значение «великих реформ».

Экономика пореформенной России. Сельское хозяйство. Промышленность. Транспорт. Рабочий класс, его материальное и правовое положение. Русская буржуазия. Итоги экономического развития России к началу XX в.

Внешняя политика России. Россия и Европа после парижского мирного договора 1856 г. Русско-турецкая война 1877-1878 гг. Колонизаторская политика царизма на Кавказе и в Средней Азии.

Александр III – царь «миротворец». Контрреформы. Образование военных блоков в Европе.

### **Модульная единица 11. Вторая промышленная революция: этапы, последствия, итоги.**

Изобретения, изменившие мир: электричество и строительство электростанций, новые источники энергии, радио, телефон, телеграф, начало автомобили- строения, конвейер. Развитие промышленной цивилизации в Европе и Северной Америки. Эпоха Мейдзи в Японии. Вступление капитализма в новую стадию своего развития. Основные черты монополистического капитализма. Мировые экономические кризисы: их сущность, причины и последствия. Особенности буржуазных и национально-освободительных революций первой четверти XX столетия. Распространение парламентских республик в Европе, их отличия от президентских республик. Рост социал-демократического и коммунистического движений. Первые антимонопольные законы. Феминизм – борьба женщин за политическое равноправие. Развитие просвещения и образования. Научно-техническая революция как последняя стадия развития промышленной цивилизации. Автоматизация и роботизация производства. Телевидение. Начало космической эры. Изменения политической системы и социальной структуры европейских стран. Общество «всеобщего благоденствия». Социал-демократия и консерватизм – две основные политические силы Европы второй половины XX столетия. Новые тенденции в демографическом развитии европейских стран. Феминизм: от политического к экономическому равноправию. Изменения характера занятости. Концепция «непрерывного» образования и его осуществления в развитых странах. НТР – создание предпосылок для перехода к постиндустриальному обществу. Д. Белл, рождение концепции постиндустриального общества

### **Модульная единица 12. Россия в конце XIX - начале XX века.**

Особенности развития монополистического капитализма в России. Социально-экономическое развитие России 1900-1914 год. Развитие капитализма «вширь». Социальный состав населения по переписи 1897 г. Объективная потребность индустриальной модернизации России. Дискуссии историков и современников об основных направлениях модернизации: формировании эффективных рыночных отношений, элементов гражданского общества и правового государства. «Асинхронный» тип развития России и его влияние на характер преобразований. Пределы самодержавного реформирования.

Правительственный лагерь, консерватизм и модернизация, Форсирование индустриализации «сверху». Усиление государственного регулирования экономики. Реформы С.Ю. Витте. Индустриализация «снизу»: российские промышленники, купечество, крестьянские промыслы, кооперация. Русская деревня в начале века. Обострение споров вокруг решения аграрного вопроса. Русско-японская война 1904-1905 гг.

Первая русская революция 1905-1907 год: характер, особенности, итоги. Этапы развития революции. Манифест 7 Октября 1905 г. Создание Государственной Думы. Образование Советов. Оформление 3-х политических лагерей. Создание политических партий. «Союз русского народа» - как центр правого блока. Эволюция государственной власти. «Верхи» в условиях первой российской революции. Изменения в политической системе в 1905-1907 гг. Правительственные реформы П.А.Столыпина. Столыпинская аграрная реформа: экономическая, социальная и политическая сущность. Ее итоги и последствия.

Либерально-демократический лагерь от «Союза освобождения» к политическим партиям. Программы, стратегия и тактика партии «Союз 17 октября» и конституционно-демократической партии, складывания прогрессивного блока в государственной Думе.

Социалистический лагерь. Возникновение партии эсеров и РСДРП: программы социал-демократической рабочей партии РСДРП, социалистов-революционеров, стратегия, тактика. «Большевики». «Меньшевики».

### **Модульная единица 13. *Россия в условиях первой мировой войны и общенационального кризиса.***

Причины и характер первой мировой войны. Формирование противостоящих блоков. Цели и стратегия Тройственного Союза. «Антанта» – союз Англии, Франции и России. Разногласия внутри блока. Разработка стратегии и тактики международного рабочего движения по отношению к войне. Второй Интернационал в условиях войны.

Россия в первой мировой войне. Цели правительственного лагеря в войне. Истоки общенационального кризиса. Позиция политических партий России по отношению к войне. Причины поражения русской армии. Военно-промышленные комитеты. Нарастание общенационального кризиса в годы войны. Разложение самодержавия. Г. Распутин. Поляризация политических сил. Активизация политической деятельности либеральных партий. Речь П.Н. Милюкова в Гос. Думе. Рост популярности социалистических партий. Создание Советов рабочих и солдатских депутатов.

Окончание первой мировой войны, ее итоги. Воздействие первой мировой войны на мировую историю первой половины XX века

### **Модульная единица 14. *Великая Российская революции: 1917-1921гг.***

Первый период Великой Российской революции. 1917 год: от февраля к октябрю.

Февральская буржуазная демократическая революция: причины и итоги. Крах самодержавия. Положение в стране после февральской революции, перспективы дальнейшего развития страны.

Апрельские тезисы В.И. Ленина. Двоевластие (март – июль): сущность и этапы развития. Временное правительство. Петроградский Совет рабочих и солдатских депутатов. Три кризиса периода двоевластия. Положение на фронтах, внутренняя и внешняя политика Временного правительства.

Второй период Великой Российской революции. Июльский кризис и обострение политической ситуации после 1917 года. Провал корниловского мятежа. Большевизация Советов. VI съезд РСДРП(б) – курс на вооруженное восстание. Подготовка вооруженного восстания. Дискуссии в РСДРП(б).

Победа октябрьского вооруженного восстания. II съезд Советов. Первые декреты советской власти: о власти, о мире и земле. Первое советское правительство. Первые мероприятия советской власти. Современные концепции Октябрьской революции и ее значение для мировой истории.

Третий период ВРР. Установление советской власти на территории всей страны. «Парад» декретов. Выход России из первой мировой войны. Дискуссии в партии и Советах по вопросам заключения сепаратного мира (В.И. Ленин, Л. Троцкий). Брестский мир. Выход эсеров из правительства. Эсеровские мятежи весны – лета 1918 года.

Четвертый период ВРР. Гражданская война и иностранная военная интервенция. Изменения политических сил в ходе войны. «Белое движение». Последствия войны. Белый и красный террор. Политика и практика «военного коммунизма». Современные оценки гражданской войны и «военного коммунизма». Международное значение Великой Российской революции: современные общественно-политические и научные дискуссии.

Экономические основы советского политического режима. Разнотипность цивилизационных укладов, унаследованных от прошлого. Экономическая программа большевиков. Начало формирования однопартийной политической системы. Первые советские конституции. Образование СССР. Этнические и социокультурные изменения. Особенности советской национальной политики и модели национально-государственного устройства.

Выбор путей построения социализма в 20-е годы. Политический кризис 1920-21 годов: Антоновский и Кронштадский мятежи и их социально-политический смысл. Голод 1921г в Поволжье. Причины введения НЭПа. X съезд ВКП(б). В.И. Ленин. «Доклад о замене продразверстки продналогом». Финансовая реформа. Развитие кооперации. Ликвидация безграмотности. Внутрипартийная борьба середины 20-х годов. Экономическое и политическое развитие страны в годы НЭПа (1921-1927 годы). Проблемы, противоречия и итоги НЭПа. Опыт НЭПа и современные реформы.

### **Модульная единица 15. *Первое десятилетие Советской власти.***

Положение страны после окончания гражданской войны. Промышленность. Сельское хозяйство. Транспорт. Голод 1921 г. Крестьянские восстания. Кронштадтский мятеж.

10 съезд РКП(б). Переход к новой экономической политике. Её сущность. Успехи и трудности в осуществлении новой экономической политики. Кризис новой экономической политики и его причины.

Внешняя политика советского государства. Нормализация отношений с соседними государствами. Генуэзская конференция. Рапалльский договор. Советско-германские отношения. Ультиматум Керзона. 1924 год – год дипломатического признания СССР.

Образование СССР. Причины, условия, пути и этапы создания нового государственного образования. В. И. Ленин и И. В. Сталин о принципах объединения советских республик. 1-й съезд Советов СССР. Первая конституция СССР. Значение и последствия образования СССР.

Последние годы жизни В. И. Ленина, его болезнь и смерть. Последние письма и статьи В. И. Ленина. В. И. Ленин и ленинизм. Борьба за власть в советском руководстве в период болезни В. И. Ленина. И. В. Сталин – генеральный секретарь ЦК РКП(б). Отстранение от власти Л. Д. Троцкого. «Новая оппозиция» и её разгром. Объединённая левая оппозиция и её поражение.

Изменения в быту. Новые революционные праздники и обряды. Усиление партийно-государственного контроля над процессами в культуре, науке, искусстве.

### **Модульная единица 16. *СССР в эпоху “большого скачка”: победы и преступления.***

Необходимость ускорения индустриализации страны. XIV съезд ВКП(б) и дискуссии в партии по проблемам индустриализации. Форсированная индустриализация: предпосылки, источники накопления, методы, темпы. Ускоренные темпы развития тяжелой промышленности и военно-промышленного комплекса. Первые советские пятилетки: успехи и проблемы. Принципы плановой экономики. Централизация управления экономикой.

Коллективизация сельского хозяйства: теория и практика проведения. Принципы и формы коллективных хозяйств. Постановление ЦК ВКП(б) «Об искривлении партлинии и мерах помощи колхозному движению». Политика сплошной коллективизации и «ликвидации кулачества как класса». Голод 1932-1933 годов.

Культурная революция. Развитие советской науки. Принципы советского здравоохранения. Интеллигенция и власть.

Деформация политической системы советского общества. Конституция 1936 г. Складывание тоталитарной системы. «Куль личности» Сталина. Номенклатура. Политические репрессии 30-х годов в СССР: причины, сущность, уроки. Антисталинская оппозиция в 30-е годы.

Итоги развития СССР к концу 30-х годов. Превращения страны в индустриально-аграрную державу. Изменение социальной структуры общества. Опыт решения национального вопроса в СССР.

### **Модульная единица 17. Мир между войнами.**

Версальский мирный договор. Вудро Вильсон и его «14 пунктов». Лига Наций и ее роль в развитии международных отношений в 20-е годы

Генуэзская конференция и формирование принципов советской внешней политики. Рапальский мирный договор. Создание Коминтерна: цели и основные направления деятельности. ВКП(б) и социал-демократическое движение. Социинтерн. Троцкий Л. Д. и создание IV Интернационала. Этапы внешней политики СССР в межвоенные годы. Внешняя политика СССР в условиях «санитарного кордона», установление дипломатических отношений с основными капиталистическими странами. Проблемы в политических и экономических взаимоотношениях с капиталистическими странами.

Экономический кризис 1929-1933 годов и его последствия. «Новый курс» Ф.Д. Рузвельта. Формирование фашистского блока. Эскалация агрессии. Деятельность Коминтерна: от тактики мировой революции к тактике единого народного фронта. Советский Союз в борьбе за создание системы коллективной безопасности. Вступление СССР в Лигу Наций. М.М. Литвинов. Уроки фашистского путча во Франции. Договоры о взаимопомощи с Францией и Чехословакией. Помощь республиканской Испании и Китаю. Военные конфликты на Дальнем Востоке. Борьба с Японией.

Международные отношения накануне II мировой войны. Аншлюс Австрии. Политика «умиротворения». Мюнхенское соглашение, его последствия. Англо-германская и франко-германская декларации о дружбе. Падение Праги. XVIII съезд ВКП(б) о международных отношениях и внешней политике СССР. Молотов В.М. Англо-франко-советские переговоры летом 1939 года: ход, позиция сторон, причины неудачи. Советско-германский пакт о ненападении. Современные оценки пакта в западной и российской историографии.

### **Модульная единица 18. Вторая мировая война. Вклад СССР в победу над фашизмом и милитаризмом.**

Вторая мировая война, ее причины, характер, периодизация. Формирование антифашистского фронта. Ялта – Тегеран – Потсдам.



СССР в первый период второй мировой войны. XVIII партконференция и ее роль в подготовке к войне. Репрессии в армии. Советско-финская война и ее уроки. Великая Отечественная война, ее периодизация. Причины неудач Советской Армии в первый период войны. Срыв планов «молниеносной войны». Перестройка экономики страны на военный лад.

Коренной перелом в ходе Великой Отечественной и второй мировой войны. «Московская битва» - коренной поворот на советско-германском фронте. Сталинградская битва август 1942 года – февраль 1943 года – коренной перелом во второй мировой войне. Битва под Эль-Аламейном. Выход Италии из второй мировой войны. Курская битва лето 1943 года – завершение коренного перелома.

Завершение второй мировой войны. Освобождение Европы от фашистской агрессии. Открытие второго фронта в Европе. Взятие Берлина Советской Армией.

Участие СССР в разгроме милитаристской Японии. Начало ядерной эры. Окончание и итоги войны. Цена и источники победы советского народа в войне. Политические последствия второй мировой войны.

### **Модульная единица 19. СССР в 1945-1985 гг. Внутренняя и внешняя политика.**

Восстановление народного хозяйства страны: источники и темпы. Послевоенная деревня: трудности и проблемы сельского хозяйства. Денежная реформа и отмена карточной системы. Нарастание деформаций в социальной, политической и культурной жизни страны.

Мир в условиях «холодной войны». Формирование мировой системы социализма, НАТО и Варшавский договор. Гонка вооружения.

«Хрущевская оттепель» - главные направления, противоречия, итоги. Судьба политика: Н.С. Хрущев. Экономические и политические проблемы: десталинизация и попытки реформ. XX съезд КПСС и его значение. Реабилитация жертв репрессий. Совнархозы. Курс на ускорение научно-технического прогресса и химизацию народного хозяйства, освоение целины. Начало космической эры. Гагарин Ю.А. Обострение продовольственных трудностей. Мероприятия в аграрной области. Противоречия в аграрной политике. Появление диссидентского движения. Карибский кризис и его влияние на развитие международных отношений.

Социально-экономическое развитие страны в 1964-1985 г. Брежнев Л.И. и его окружение. Реформы конца 60-х - начала 70-х годов. Нарастание застойных явлений в советском обществе в конце 70-х в первой половине 80-х годов. Диспропорции в экономике: отставание сельского хозяйства, преобладание «производства средств производства» в промышленности, «корректировка планов». Падение темпов экономического развития. Концепция «развитого социализма» и реальности советского общества. Социальные программы. Проблемы и достижения советского здравоохранения. Правозащитное движение как проявление политической оппозиционности. Разрядка международной напряженности: ограничение стратегических наступательных вооружений (ОСВ-1, ОСВ-2).

Попытки преодоления кризисных явлений. Андропов Ю.В.

Перестройка: причины, цели, итоги. М.С. Горбачев. Новое политическое мышление.

### **Модульная единица 20. Информационная революция и ее прогнозируемые результаты. Глобальные проблемы современного постиндустриального общества**

Предпосылки информационной революции: развитие компьютерных технологий, начало космической эры, телевидение. Тенденции социально-демографического развития в эпоху НТР. Информационная революция: персональный компьютер и компьютерные сети, ускорение темпов научно-технического прогресса, нанотехнологии, биотехнологии и успехи генетики. Общая характеристика и направления развития высоких технологий. Концепции развития постиндустриального общества (Д.Белл). Концепция устойчивого развития и

современный мир. Демографические тенденции в развитых странах и в мире. «Средняя продолжительность жизни» – как интегральный показатель уровня развития. Смена парадигм в науке и здравоохранении. Социальные параметры постиндустриального общества, Изменение структуры занятости и характера труда. «Класс интеллектуалов» - новая элита. Ломка семейных отношений, экономические и культурные причины и последствия. Концепция «непрерывного образования» как отражение потребностей постиндустриальной эпохи. Перестройка международных отношений.

Глобализм. Становление единого мирового рынка. Роль ТНК в мировой экономике. Падение роли государств. Рост антиглобализма.

Экологические проблемы в современном мире. Киотские соглашения. Роль международных общественных организаций в их решениях. Движение «Green Peace». Предотвращение ядерной катастрофы. Роль ООН в предотвращении военных конфликтов. Международное соглашение по ограничению гонки вооружения и распространения ядерного оружия.

Борьба с международным терроризмом. Международные террористические организации: причины появления, цели, программы, тактика. Объединение государств для борьбы с международным терроризмом. Введение экономических и политических санкций. Проблемы «север – юг». Борьба с бедностью, голодом, эпидемиями в странах третьего мира. Роль ВОЗ, ЮНЕСКО и общественных организаций в решении проблем развивающихся стран. Углубление цивилизационного разрыва между развитыми странами, развивающимися и странами с переходной экономикой.

### **Модульная единица 21. Особенности цивилизационного развития России.**

Основные параметры развития человеческого общества в период аграрной культуры. Географическое пространство и геополитика России. Особенности формирования российской государственности. Политические факторы экономического развития страны. Последствия татаро-монгольского ига и его влияния на формирование великорусской народности. Особенности развития русского централизованного государства. Роль самодержавия в истории России. Особенности социальной структуры русского феодализма. Специфика положения русского города.

Особенности развития промышленной цивилизации в России. Специфика генезиса буржуазных отношений в России. Противоречивый характер реформ Петра I. Отличительные черты путей формирования российской буржуазии. Взаимоотношения самодержавия и буржуазии. Неравномерность развития различных регионов страны. Реформы 60-70-х годов XIX века и развитие промышленной революции в России. Своеобразие русского империализма. Завершение перехода к индустриальной цивилизации. Особенности советской индустриализации. Сложности перехода к рыночной экономике. Проблемы демографической, социальной и политической системы страны

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ПСИХОЛОГИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

**МОДУЛЬ 1. Роль психологических знаний в работе врача. Предмет и методы психологии.** Значение психологических знаний в работе врача. Предмет и методы психологии. Современные школы психологии.

**МОДУЛЬ 2. Познавательные процессы. Эмоции и чувства.** Понятие и структура когнитивной и эмоциональной сферы.

**МОДУЛЬ 3. Индивидуальные и личностные свойства. Потребности и мотивы. Психология индивидуальности.** Особенности личностной сферы, понятие потребности и мотивы.

**МОДУЛЬ 4. Психология общения.** (основные понятия психологии общения)

**МОДУЛЬ 5. Психология развития: предмет, методы, факторы и механизмы психического развития.** Основные понятия психологии развития.

**МОДУЛЬ 6. Психическое развитие детей.** Основные понятия психологии развития детского возраста.

**МОДУЛЬ 7. Психическое развитие подростков.** Основные понятия психологии развития детского возраста.

**МОДУЛЬ 8. Педагогические аспекты профессиональной деятельности биолога.** Педагогические аспекты в работе биолога.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «НАУКИ О ЗЕМЛЕ (ГЕОЛОГИЯ, ГЕОГРАФИЯ, ПОЧВОВЕДЕНИЕ)»**

### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. ВВЕДЕНИЕ, ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОБОЛОЧКА, ГЕОЛОГИЯ, ГИДРОЛОГИЯ**

**Модульная единица 1.** Объект предмет и основные задачи наук о земле. Место Земли во вселенной. Географическая карта – модель земной поверхности

**Модульная единица 2.** Оболочное строение Земли. Ландшафтоведение как часть физической географии. Взаимосвязь компонентов ландшафтной Земли и роль жизни в ее развитии. Учение о биосфере. Эволюция биосферы. Место наук о Земле в решении вопросов устойчивости биосферы.

**Модульная единица 3.** Строение и химический состав земной коры. Минералы и их свойства. Эндогенные и экзогенные геологические процессы. Тектонические процессы. Понятие о выветривании (гипергенезе) горных пород. Геологическое время.

**Модульная единица 4.** Происхождение воды на Земле. Поверхностные воды Земли. Химический состав поверхностных вод. Типы водоёмов. Понятие о подземных водах и закономерности их движения. Свойства горных пород по отношению к воде. Вода в горных породах (связанная, капиллярная, свободная, парообразная). Общее распределение воды в земной коре. Запасы подземных вод и их охрана.

#### **МОДУЛЬ 2. МЕТЕОРОЛОГИЯ, ПОЧВОВЕДЕНИЕ.**

**Модульная единица 5.** Изучение состава и строения атмосферы, теплооборота и теплового режима в атмосфере и на земной поверхности.

**Модульная единица 6.** Методология наблюдения за погодой и климатом. Изменения современного и палеоклимата. Методология прогноза атмосферных явлений.

**Модульная единица 7.** Происхождение развитие, строение, состав, основные типы и свойства почв. Виды почв и их распространение. Состав, свойства и режимы почв.

**Модульная единица 8.** Основные типы почв в Волгоградской области.

Механический состав и физические свойства почвы Рациональное использование почв. Натурные наблюдения почвообразования.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «КУЛЬТУРОЛОГИЯ»**

### **Содержание дисциплины**

### **МОДУЛЬ I. КУЛЬТУРОЛОГИЯ КАК НАУКА. РАЗВИТИЕ КУЛЬТУРЫ В ДРЕВНОСТИ И СРЕДНЕВЕКОВЬЕ**

#### **Модульная единица 1. Введение. Культура и культурология.**

Культурология как наука: концепции, объект, предмет, методы, задачи. Категории культурологии. Культурологические теории Н.Данилевского и К.Леонтьева. Концепция «локальных культур» О.Шпенглера и А.Дж. Тойнби. Историческая теория К.Ясперса. Концепция культуры как игры Й.Хейзинги. Теория суперсистем П.А.Сорокина. Социокультурная динамика М.Вебера. Этногенетическая теория Л.Н.Гумилева. Интерпретация культуры в психоанализе З.Фрейда. «Аналитическая психология» К.Г.Юнга и архетипы коллективного бессознательного. Интерпретация культуры в структуралистской антропологической концепции К.Леви–Строса. Евразийская культурологическая концепция. Актуальность культурологии.

Основные подходы к определению понятия «культура». Культура и цивилизация. Культура и природа. Механизм взаимодействия культуры и общества. Политическая и правовая культура. Религия и культура. Психология и культура общения. Профессиональная культура (на примере профессии врача). Взаимосвязь областей культуры. Понятия «культурный архетип», «артефакт». Современные подходы в типологии культуры. Виды, структура, функции культуры. Динамика художественной культуры.

#### **Модульная единица 2. Культура первобытной эпохи и Древнего мира.**

Антропогенез и особенности культуры первобытной эпохи. Первобытная культура как исторически первый тип традиционной культуры. Периодизация. Синкретический характер культуры. Гомогенность. Материальные основы первобытной культуры. Особенности представлений первобытного человека о мире. Роль языка и мифа. Религиозные верования: тотемизм, анимизм, фетишизм, магия. Роль табу. Ритуал – как форма объективизации первобытного мировоззрения. Врачевание в первобытном обществе. Историческое и культурное значение позднего палеолита. Теории возникновения искусства. Памятники первобытной эпохи. Проблемы восприятия и оценки первобытного искусства.

Локализация древнейших цивилизаций. Особенности и основные тенденции развития культуры древнейших цивилизаций (Древний Египет, Древняя Месопотамия, Древняя Индия, Древний Китай). Значение появления письменности. Важнейшие научные и технические достижения древнейших цивилизаций. Медицина в древнем мире. Древний Египет. Основные достижения культуры Древнего Востока. Научные достижения. Эстетические представления и художественные каноны. Уникальность и многообразие восточной культуры.

Хронологические и географические рамки античной эпохи. Отличия восточного и западного типа культур. Периодизация, характеристика основных этапов. Особенности формирования древнегреческой культуры. Мифы, религия и философия Древней Греции. Боги и люди в системе ценностей древних греков. Эстетические представления древних греков. Классическое художественное наследие Древней Греции. Великие греки.

Истоки древнеримской культуры. Особенности взаимодействия древнегреческой и древнеримской культуры. Доминанты римской культуры: гражданственность, патриотизм, культ полезности. Римское право. Римские граждане и общественная жизнь. Зрелища и их роль в воспитании «римского духа». Инженерный гений римлян и его творения. Стиль римского искусства. Римский скульптурный портрет. Великие римляне. Зарождение и распространение христианства.

Вклад античности в мировую культуру. Медицина античного мира. Античная культура как основа европейской цивилизации.

### **Модульная единица 3. Культура Средневековья.**

Периодизация и истоки средневековой культуры. Христианство как основа средневековой культуры. Католицизм. Особенности европейского средневекового менталитета. Культура и религия. Рыцарство и монашество как реализация идеала образа жизни. Героический эпос. Образное воплощение религиозной веры. Церковные каноны и каноны в искусстве. Храм как синтез миропонимания. Романский и готический стили. Роль монастырей. Средневековое образование и наука, первые европейские университеты. Медицина средних веков. Алхимия как феномен культуры. Особенности византийской культуры. Синтез западных и восточных элементов культуры. Памятники византийского искусства. Типы храмовых построек. Монументальная и станковая живопись. Прикладное искусство. Иконоборчество и иконопочетание. Византия – связующее звено между античностью и средневековьем, между Востоком и Западом.

### **Модульная единица 4. Древнерусская культура.**

Древнерусская культура. Истоки, периодизация, особенности, самобытность древнерусской культуры. Специфика русского средневековья. Язычество: культ природы, культ предков. Влияние христианства на развитие русской культуры. Художественная культура Древней Руси и отражение в ней социокультурных и эстетических ценностей русского человека. Роль православной церкви и монастырей, особенности русского пантеона святых. Великие иконописцы Руси. Техника и стиль русской архитектуры. Устное народное творчество, былины. Появление письменности, летописание. Памятники древнерусской литературы. Особенности новгородской художественной культуры. Культура периода феодальной раздробленности. Москва как культурная столица централизованного государства. Архитектурный комплекс Московского Кремля. Инокультурные инверсии. Обмирщение искусства. Церковная реформа. Бытовая культура и декоративно–прикладное искусство Древней Руси.

## **МОДУЛЬ II. ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ КУЛЬТУРЫ В НОВОЕ И НОВЕЙШЕЕ ВРЕМЯ**

### **Модульная единица 5. Культура эпохи Возрождения.**

Истоки и социально–экономические предпосылки Ренессанса. Возрождение: этапы развития и основные черты. Ренессанс, как переходный период от средневековья к культуре нового времени. Синтез античной и средневековой культуры. Возрождение в Италии. Изменение мировоззрения. Человек и бог в культуре Возрождения. Антропоцентризм. Идеология гуманизма. Титаны. Обратная сторона титанизма. Понятие «гармонии» и «всесторонне развитой личности». Формирование городской культуры. Универсальные черты и национальные особенности культуры Возрождения.

Научное и художественное познание. Медицина эпохи Возрождения. Главные открытия и достижения художественной культуры, шедевры эпохи Возрождения. Маньеризм.

Особенности культуры Северного Возрождения. Хронологические рамки, географическая локализация, художественное наследие.

Значение культуры эпохи Возрождения для мировой культуры.

### **Модульная единица 6. Культура Нового времени.**

Общая характеристика социокультурного развития Нового времени. Социальная трансформация общества. Расширение возможностей культурного взаимодействия. Культурное значение Реформации. Влияние буржуазных революций на культурную жизнь. Научная революция: смена научных парадигм и ценностных ориентаций. Рационализм и его последствия. Медицина Нового времени. Противоречия культуры XVII века. Просвещение и просветители. Теория воспитания личности. Философы–просветители о роли искусства в жизни общества. Абсолютизм и его влияние на художественную культуру. Формирование национальных художественных школ. Особенности художественных стилей европейского искусства: барокко, классицизм, рококо, сентиментализм, романтизм, реализм. Шедевры эпохи. Выдающиеся деятели культуры Нового времени.

### **Модульная единица 7. Культура России XVIII-XIX вв.**

Век Просвещения в русской культуре. Реформы Петра I, Елизаветы Петровны, Екатерины II в сфере культуры. Политика европеизации. Синтез европейской и древнерусской культур. Влияние идей Просвещения, русские просветители. Особенности русского Просвещения. Светский характер и сословность культуры, дворянская культура. Формирование русской национальной культуры. Искусство как средство утверждение новой государственной политики. Расширение системы образования, научные открытия, реформа языка. Открытие новых учебных заведений (профессиональные школы, Московский университет, Смольный институт благородных девиц, Медицинская академия). Профессиональный театр. Эволюция художественных стилей: от русского барокко к русскому классицизму. Жанровое разнообразие живописи. Скульптура, новые тенденции в архитектуре. Строительство Санкт–Петербурга. Значение культуры XVIII века для русской культуры.

«Золотой век» русской культуры. Гражданская направленность культуры. Российская словесность и отражение в ней изменения общественного сознания. Формирование литературного языка. Великая русская классическая литература и ее роль в становлении самосознания личности. Литературоцентризм русской культуры XIX века. Меценатство. Изменения в системе образования. Формирование уникальных стилевых направлений. Русская реалистическая живопись и ее шедевры. Идеология передвижников. Основные принципы критического реализма и их общекультурное значение. Архитектура: поиск стиля. «Могучая кучка». Русская классическая музыка. Балет. Знаменитые художественные и музейные собрания.

### **Модульная единица 8. Особенности культуры XX века.**

Исторические условия формирования культуры XX века. Основные черты культуры XX века. Периодизация и типы культуры. Массовая и элитарная культура. Интернационализация, многогранность, программность культуры XX века. Эволюция художественных стилей в искусстве. Модернизм и постмодернизм в культуре. Появление и развитие новых видов искусства. Беспредметное искусство. Авангард. Эклектизм. Роль телевидения и кино. Новые жанры в художественной культуре.

«Серебряный век» как социокультурный феномен России. Сущность и основные проявления кризиса русской культуры на рубеже XIX – XX веков. Противоречия в восприятии социокультурной действительности субъектами художественного творчества. Активизация религиозно–философской жизни. «Серебряный век» в литературе. Синтез искусств. «Мир искусства». Русские театральные сезоны.

Хронологические рамки и периодизация культуры советского периода. Культура советского периода и советская культура. Политика советской власти в области культуры. Концепция партийно–государственного руководства культурой. Культурная революция. Характерные черты советского образа жизни: советский человек. Наука и образование. Тоталитарная культура. Социалистический реализм. Хрущевская оттепель и культура. Диссидентство. Андеграунд. Самиздат. Молодежная субкультура. Культура русского зарубежья. Перестройка и культура. Социокультурный плюрализм. Современная социокультурная ситуация.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЛОСОФИЯ»**

### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. ИСТОРИЯ ФИЛОСОФИИ**

Возникновение философии. Философия как мировоззрение и наука. Типы мировоззрения и их связь с философией. Структура философии. Теоретическая, практическая и прикладная философия. Что такое философия медицины.

Специфика восточного мировоззрения и способа мышления. Особенности возникновения древневосточной философии. Специфика философии Древней Индии. Основные школы Древней Индии: ортодоксальные и неортодоксальные. Философские основания буддизма.

Специфика философии Древнего Китая. Основные древнекитайские школы философии: конфуцианство и даосизм, легизм (фа-цзя), даосизм, школа имен, школа инь-ян.

Специфика западного мировоззрения и способа мышления античного периода. Особенности возникновения античной философии. Периодизация античной философии. Космоцентризм древнегреческой философии и натурфилософская проблематика. Раннегреческие школы философии: поиск первоначала. Антропологический поворот в античной философии: софисты и Сократ. Классический период античной философии: Платон и Аристотель. Закат античной философии: основные школы эллино-римского периода.

Специфика возникновения средневековой теологической философии. Периодизация средневековой философии. Патристика и схоластика. Основные идеи и представители периода патристики. Основные идеи и представители периода схоластики. Проблема универсалий: реализм и номинализм.

Специфика философии Нового времени. Основные предпосылки возникновения философии Нового времени. Эмпиризм как направление нововременной философии. Ф. Бэкон и его учение об идолах.

Рационализм как направление философии Нового времени. Р. Декарт и его учение о методе. Дуализм в философии Р. Декарта: проблема соотношения духовной и материальной субстанций. Монизм в философии Б. Спинозы. Этика Б. Спинозы. Монадология Г.В. Лейбница.

Сенсуализм как направление философии Нового времени: Т. Гоббс, Дж. Локк, Д. Юм. Договорная теория возникновения государства Т. Гоббса. *Tabula rasa* в философии Дж. Локка. Агностицизм Д. Юма.

Основные особенности немецкой классической философии. Критическая философия И. Канта. Практическая философия И. Канта: проблема категорического императива. Философия «Я» И.Г. Фихте. Философия природы и философии откровения Ф. Шеллинга. Абсолютный идеализм Г.В.Ф. Гегеля. Антропологический материализм Л. Фейербаха.

Синтез материализма и диалектики в философии марксизма. Диалектика природы. Исторический материализм: основные этапы развития общества. Формационный подход к историческому процессу. Проблема отчуждения в философии марксизма.

Позитивизм. Основные этапы развития позитивизма: классический позитивизм (О. Конт, Дж. С. Милль, Г. Спенсер), махизм и эмпириокритицизм (Э. Мах и Р. Авенариус), логический позитивизм или неопозитивизм (Р. Карнап, М. Шлик, Л. Витгенштейн), постпозитивизм (К. Поппер, И. Лакатос, Т. Кун). Специфика американского прагматизма (Ч. Пирс, У. Джеймс, Дж. Дьюи).

Специфика философии иррационализма. Рационализм и иррационализм. «Философия жизни» Артура Шопенгауэра и Фридриха Ницше. Основные идеи и представители философии экзистенциализма. Философские основания фрейдизма и неопрейдизма (З. Фрейд, К.Г. Юнг, Э. Фромм).

Модерн и постмодерн. Основные положения и представители постмодернистской философии. Структурализм и постструктурализм (К. Леви-Стросс, Р. Барт, М. Фуко и др.). Теория нарративов Ж.-Ф. Лиотара. Теория симулякров Ж. Бодрийяра. Метод деконструкции Ж. Деррида.

Периодизация и основные особенности русской философии. Основные направления русской философии. Спор «западников» и «славянофилов». Основные идеи русского космизма (Н. Федоров, К.Э Циолковский, В.И. Вернадский, А.Л. Чижевский). Основные идеи и представители русской религиозной философии.

## **МОДУЛЬ 2. СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЛОСОФИЯ**

Понятие бытия в философии. Онтология как учение о бытии. Основные проблемы онтологии. Бытие и небытие. Материя как субстанция. Материя и принципы ее структурирования. Формы движения материи. Пространство. Время. Пространственно-временные формы бытия человека.

Конечность и бесконечность жизни, проблема уникальности и множественности во Вселенной. Идея эволюции в философии.

Бисубстанциональная природа человека. Происхождение человека. Происхождение сознания. Структура сознания. Язык и мышление.

Гносеология. Генезис философии познания. Знание как результат познания. Основные подходы к процессу познания. Основные ступени чувственного и рационального познания. Субъект и объект познания. Что такое истина и достижима ли она? Основные концепции истины.

Наука как специфическая область познавательной деятельности человека и социальный институт. Специфика научного познания. Структура научного познания. Теоретический и эмпирический уровни научного познания. Основные методы научного познания. Структура научного познания в медицине. Философские основы доказательной медицины.



Аксиология как раздел философии. Основные проблемы аксиологии. Ценности в философии и медицине. Ценности и оценки. Модели соотношения направленности знаний и оценок. Познавательное и оценочное отношение человека к миру.

Специфика человеческой деятельности. Структура деятельности. Субъект и объект деятельности. Коллективный характер деятельности. Единство познания, оценок, деятельности в медицине. Роль оценок в доказательной медицине.

Антропогенез. Основные этапы антропогенеза. Понятие «раса». Основные концепции происхождения человека. Этногенез. Этнос и его признаки. Этапы жизни этносов. Взаимосвязь социальной и этнической эволюции человека. Судьба этносов в будущем. Этнотипы и медицина.

Социогенез. Понятие «общество». Структура социума: основные сферы жизни общества. Экономическая жизнь общества. Производительные силы и производственные отношения. Социальная структура общества. Политическая система общества. Духовная сфера жизни общества.

Специфика философского понимания истории. Историческое и неисторическое сознание. Формации и цивилизации.

Человек как предмет философии. Философская антропология о человеке. Человек как предмет изучения конкретных наук. Отличие философского подхода к человеку от естественнонаучного. Сущность человека. Биологическое и социальное в человеке.

Человек-индивид-личность. Личность и ее становление. Становление личности в истории. Этапы становления личности в онтогенезе. Личность в медицине. Понимание-диалогизм-любовь. «Я-Ты» в жизни личности. Проблема диалогизма в медицине. Антропоцентризм как мировоззренческий и методологический принцип. Проблема смысла жизни.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ГИСТОЛОГИЯ»**

### **Содержание модуля дисциплины**

#### **МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 1. ЭПИТЕЛИАЛЬНАЯ ТКАНЬ**

Ткани как системы клеток и их производных - один из иерархических уровней организации живого. Клетки как ведущие элементы ткани. Неклеточные структуры - симпласты и межклеточное вещество как производные клеток. Синцитии.

Эпителиальные ткани. Общая характеристика. Источники развития. Морфофункциональная и генетическая классификация эпителиальных тканей.

Покровные эпителии. Пограничность положения. Строение однослойных (однорядных и многорядных) и многослойных эпителиев (неороговевающего, ороговевающего, переходного). Принципы структурной организации и функции. Взаимосвязь морфофункциональных особенностей эпителиальной ткани с ее пограничным положением в организме.

Базальная мембрана: строение, функции, происхождение. Особенности межклеточных контактов в различных видах эпителия. Горизонтальная и вертикальная анизоморфность эпителиальных пластов. Полярность эпителиоцитов и формы полярной дифференцировки их клеточной оболочки. Цитокератины как маркеры различных видов эпителиальных тканей.

Физиологическая и репаративная регенерация эпителия. Роль стволовых клеток в эпителиальных тканях обновляющегося типа; состав и скорость обновления клеточных дифферонов в различных эпителиальных тканях.

Железистый эпителий. Особенности строения секреторных эпителиоцитов. Цитологическая характеристика эпителиоцитов, выделяющих секрет по голокриновому, апокриновому и мерокриновому типу.

## **МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 2. КРОВЬ, ГЕМОПОЭЗ**

Кровь Основные компоненты крови как ткани - плазма и форменные элементы. Функции крови. Содержание форменных элементов в крови взрослого человека. Гемограмма. Возрастные и половые особенности крови.

Эритроциты: размеры, форма, строение и функции, классификация эритроцитов по форме, размерам и степени зрелости. Особенности строения плазмолеммы эритроцита и его цитоскелета. Виды гемоглобина и связь с формой эритроцита. Ретикулоциты.

Лейкоциты: классификация и общая характеристика. Лейкоцитарная формула. Гранулоциты - нейтрофилы, эозинофилы, базофилы, их содержание, размеры, форма, строение, основные функции. Особенности строения специфических гранул. Агранулоциты - моноциты, лимфоциты, количество, размеры, особенности строения и функции. Характеристика лимфоцитов - количество, морфофункциональные особенности, типы.

Кровяные пластинки (тромбоциты). Размеры, строение, функция.

Лимфа. Лимфоплазма и форменные элементы. Связь с кровью, понятие о рециркуляции лимфоцитов.

Эмбриональный гемоцитопоэз. Развитие крови как ткани (гистогенез).

Постэмбриональный гемопоэз: физиологическая регенерация крови. Понятие о стволовых клетках крови (СКК) и колониеобразующих единицах (КОЕ). Характеристика плюрипотентных предшественников (стволовых, коммитированных клеток), унипотентных предшественников, бластных форм. Морфологически неидентифицируемые и морфологически идентифицируемые стадии развития клеток крови (характеристика клеток в дифферонах: эритроцитов, гранулоцитов, моноцитов, Т-лимфоцитов, В-лимфоцитов и кровяных пластинок (тромбоцитов). Регуляция гемопоэза и лимфопоэза, роль микроокружения.

## **МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 3. СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ**

### **Соединительные ткани**

Общая характеристика соединительных тканей. Классификация. Источники развития. Гистогенез.

Рыхлая волокнистая соединительная ткань. Клетки рыхлой волокнистой соединительной ткани. Фибробласты, их разновидности, фиброциты, миофибробласты, их происхождение, строение, участие в процессах фибриллогенеза. Макрофаги, их происхождение, виды, строение, роль в защитных реакциях организма. Понятие о системе мононуклеарных фагоцитов. Лейкоциты, их роль в защитных реакциях организма. Адипоциты (жировые клетки) белой и бурой жировой ткани, их происхождение, строение и значение. Перициты, адвентициальные клетки, их происхождение, строение и функциональная характеристика. Плазматические клетки, их происхождение, строение, роль в иммунитете. Тучные клетки, их происхождение, строение, функции. Пигментные клетки, их происхождение, строение, функция. Межклеточное вещество. Общая характеристика и

строение. Основное вещество, его физико-химические свойства и значение. Коллагеновые и эластические волокна, их роль, строение и химический состав. Представление о различных типах коллагена и их локализации в организме. Ретикулярные волокна. Происхождение межклеточного вещества. Возрастные изменения.

Плотная волокнистая соединительная ткань, ее разновидности, строение и функции. Сухожилие как орган.

Специализированные соединительные ткани. Ретикулярная ткань, строение, гистофизиология и значение. Жировая ткань, ее разновидности, строение и значение. Пигментная ткань, особенности строения и значение. Слизистая ткань, строение.

### **Скелетные ткани.**

Общая характеристика скелетных тканей. Классификация.

Хрящевые ткани. Общая характеристика. Виды хрящевой ткани (гиалиновая, эластическая, волокнистая). Хрящевые клетки - хондробласты, хондроциты, (хондрокласты). Изогенные группы клеток. Гистохимическая характеристика и строение межклеточного вещества различных видов хрящевой ткани. Хондрогенез и возрастные изменения хрящевых тканей. Строение суставного хряща.

Костные ткани. Общая характеристика. Классификация. Клетки костной ткани: остециты, остеобласты, остеокласты. Их цито-функциональная характеристика. Межклеточное вещество костной ткани, его физико-химические свойства и строение. Ретикулофиброзная (грубо-волокнистая) костная ткань. Пластинчатая (тонковолокнистая) костная ткань. Их локализация в организме и морфофункциональные особенности. Гистогенез и регенерация костных тканей. Возрастные изменения. Факторы, оказывающие влияние на строение костных тканей. Кость как орган.

## **МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 4. МЫШЕЧНАЯ ТКАНЬ**

Общая характеристика и гистогенетическая классификация.

Соматическая поперечно-полосатая (исчерченная) мышечная ткань. Развитие, морфологическая и функциональная характеристики. Микроскопическое и электронно-микроскопическое строение. Строение миофибриллы, ее структурно-функциональная единица (саркомер). Механизм мышечного сокращения. Типы мышечных волокон и их иннервация. Моторная единица. Миосателлитоциты. Регенерация мышечной ткани, значение миосателлитоцитов. Мышца как орган. Связь с сухожилием.

Сердечная поперечно-полосатая (исчерченная) мышечная ткань. Источник развития, этапы гистогенеза. Морфофункциональная характеристика рабочих и проводящих кардиомиоцитов. Возможности регенерации.

Гладкая (неисчерченная) мышечная ткань. Источник развития. Морфологическая и функциональная характеристика. Регенерация.

Мионервальная ткань. Источник развития, строение и функция.

Миоидные и мезепителиальные клетки. Источники развития. Строение. Функции.

## **МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 5. НЕРВНАЯ ТКАНЬ**

Общая характеристика нервной ткани. Эмбриональный гистогенез. Дифференцировка нейробластов и глиобластов. Понятие о регенерации структурных компонентов нервной ткани.

Нейроны (нейроны). Источники развития. Морфологическая и функциональная классификация. Общий план строения нейрона. Микро- и ультраструктура перикариона (тела нейрона), аксона, дендритов. Базофильное вещество (субстанция Ниссля). Особенности цитоскелета

нейроцитов (нейрофиламенты и нейротрубочки). Роль плазмолеммы нейроцитов в рецепции, генерации и проведении нервного импульса. Понятие о нейромедиаторах. Секреторные нейроны, особенности их строения и функция. Физиологическая гибель нейронов. Регенерация нейронов.

Нейроглия. Общая характеристика. Источники развития глиоцитов. Классификация. Макроглия (олигодендроглия, астроглия и эпендимная глия). Микроглия.

Нервные волокна. Общая характеристика. Классификация. Особенности формирования, строения и функции безмиелиновых и миелиновых нервных волокон. Понятие об осевом цилиндре и мезаксоне. Ультрамикроскопическое строение миелиновой оболочки. Дегенерация и регенерация нервных волокон.

Нервные окончания. Общая характеристика. Классификация. Рецепторные (чувствительные) нервные окончания - свободные, несвободные и инкапсулированные, нервно-мышечные веретена, нервно-сухожильные веретена, комплекс клетки Меркеля с нервной терминалью. Эффекторные окончания - двигательные и секреторные. Нервно-мышечное окончание (моторная бляшка) в скелетных мышцах и в гладкой мышечной ткани. Секреторные (нейро-железистые) нервные окончания.

Синапсы. Классификации. Межнейрональные электрические, химические и смешанные синапсы, строение и механизмы передачи возбуждения. Ультраструктура химических синапсов - пресинаптическая и постсинаптическая части, синаптические пузырьки, синаптическая щель.

Рефлекторные дуги, их чувствительные, двигательные и ассоциативные звенья.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ»**

### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. ОСНОВНЫЕ ВЕХИ РАЗВИТИЯ БИОЛОГИИ, КЛЮЧЕВЫЕ ПОНЯТИЯ, МЕТОДЫ И ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИИ.**

Этапы развития биологии. Первые сведения о живых существах в литературных памятниках античности и средневековья. Работы Аристотеля, Теофраста, Гай Плиния старшего, Авиценны. Развитие биологии в эпоху Возрождения (Леонардо да Винчи, А.Везалий, В.Гарвей, Д.Борелли). Система классификации К.Линнея. Развитие представлений о единстве органического мира. Работы К.Вольфа, К.Бэра, Т.Шванна, М.Шлейдена. Теория эволюции Ч.Дарвина. Законы наследственности Г.Менделя и зарождение генетики. Развитие биологии в 21 веке.

Классификация биологических наук. Дифференциация классических разделов биологии. Возникновение новых наук в результате интеграции (биохимия, биофизика, цитогенетика и др.).

Свойства живого. Специфичность организации. Обмен веществ и энергии. Упорядоченность структуры. Целостность и дискретность. Самовоспроизведение и рост. Наследственность и изменчивость. Раздражимость и движение. Регуляция и обратная связь.

Уровни организации живого: молекулярно-генетический, клеточный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный.

Методы биологических исследований. Описательный, сравнительный, исторический и экспериментальный методы. Использование современных технических средств в биологии. Использование моделирования для прогнозирования поведения биологических систем.

Применение биологических знаний. Биотехнология как новый этап в развитии материального производства. Общая биология как теоретическая основа медицины. Развитие и перспективы генетической инженерии. Философские, социальные и этические проблемы общей биологии.

## **МОДУЛЬ 2. РАЗНООБРАЗИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА.**

### ***Принципы и методы классификации организмов.***

Искусственные системы. Классификация организмов по хозяйственным признакам.

Естественные системы. Концепция вида Д.Рея. Система классификации К.Линнея. Работы Ж.Ламарка, Ж.Кювье, Э.Геккеля. Основные таксоны животных и растений. Эволюционное направление в систематике.

Методы классификации. Сравнительно-морфологический, сравнительно-эмбриологический, кариологический, эколого-генетический методы классификации организмов. Использование современных информационных технологий в классификации.

### ***Основные группы живых организмов.***

Разнообразие и классификация вирусов. Общие свойства вирусов. Происхождение вирусов. Вирусы животных, растений и бактерий. Вирусные болезни человека. Онкогенные вирусы. ВИЧ.

Доядерные организмы (Prokarya). *Дробянки (Mychota)*. Особенности строения и генетическая организация. *Архебактерии (Archaeobacteria)*. Метаногенные, галофильные и серозависимые бактерии. *Настоящие бактерии (Bacteria)*. Морфологические формы бактерий. Роль в природе и значение для человека. Бактериальные болезни человека, животных и растений. *Оксифотобактерии (Oxiphotobacteria)*. Цианобактерии. Хлороксибактерии.

***Ядерные организмы (Eucaryota)***. *Растения (Plantae)*. Особенности строения и метаболизма растительной клетки. *Багрянки (Rhodophyta)*. Места обитания. Размножение. Хозяйственное значение. *Настоящие водоросли (Phycobionta)*. Видовое и морфологическое разнообразие. Зеленые водоросли. Диатомеи. Бурые водоросли. Роль в природе и значение для человека. *Высшие растения (Embryophyta)*. Расчленение тела. Чередование поколений. Основные отделы Высших растений. Направления эволюции. Роль в природе и значение для человека.

*Грибы (Fungi)*. Особенности строения и физиологических функций. Симбиотические отношения грибов с другими организмами. Настоящие грибы. Оомицеты. Лишайники. Роль в природе и значение для человека.

*Животные (Animalia)*. Особенности строения и метаболизма животной клетки. *Простейшие (Protozoa)*. Типы симметрии. Важнейшие оргanelлы. Способы размножения и чередование поколений. Типы простейших. Филогенетические связи. Роль в природе и значение для человека. *Многоклеточные (Metazoa)*. Характеристика и филогенетические связи типов Многоклеточных. Особенности строения, классификация и филогенетические связи Хордовых. Роль в природе и значение для человека.

## **МОДУЛЬ 3. СУЩНОСТЬ ЖИЗНИ. СВОЙСТВА И УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОГО. МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИЗНИ. ЖИВЫЕ СИСТЕМЫ: КЛЕТКИ, ОРГАНИЗМ. БИОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ НА ДОРГАНИЗМЕННОГО УРОВНЯ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОЙ МАТЕРИИ.**

***Сущность и субстрат жизни.*** Жизнь как особая форма существования материи. Субстрат жизни: нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК) и белки.

**Химический состав живых систем.** Элементарный состав клетки. Неорганические соединения. Значение воды для жизнедеятельности клеток. Органические соединения: белки, углеводы, липиды и липоиды, нуклеиновые кислоты.

**Генетический материал.** Химическое строение и структура ДНК. Особенности строения нуклеотида. Первичная, вторичная и третичная структура ДНК. Локализация ДНК в клетке.

Ядерные (хромосомные) детерминанты наследственности. Вирусный геном. РНК- и ДНК-содержащие вирусы. Геном прокариот. Нуклеоид бактерий. Геном эукариотов. Сателлитная ДНК.

Репликация ДНК. Основные этапы репликации. Роль ферментов. Удвоение хромосом и их сегрегация в дочерние клетки.

Современная концепция гена. Дробимость гена. Сайт. Цистрон. Эволюция концепции «один ген – один фермент». Многокопийные гены. Кодирование РНК.

Структура и свойства генетического кода. Триплетность. Неперекрываемость. Линейность. Вырожденность.

Транскрипция и трансляция. Синтез РНК. Полимеразы. Процессинг. Сплайсинг. Трансляция. Роль транспортных РНК. Этапы полипептидного синтеза. Роль ферментов.

Экстраядерные (экстрахромосомные) детерминанты наследственности. Бактериальные плазмиды и их биологическое значение. Митохондриальные ДНК у животных. Геном хлоропластов растений. Другие формы экстраядерных ДНК.

Митохондриальный и хлоропластный генетические коды. Универсальность и происхождение генетического кода.

Действие генов. Генетический контроль экспрессии генов. Регулирующее действие белков. Индукция и репрессия ферментов. Модель оперона.

Мутации. Причины мутаций. Спонтанные и индуцированные мутации. Значение мутаций для организма и для эволюции вида. Генеративные и соматические мутации. Генные, хромосомные и геномные мутации. Поли- и гетероплоидия. Использование полиплоидии в селекции. Репарация повреждений ДНК.

Эволюция генов и геномов клеток. Роль РНК в происхождении жизни. Формирование генетического кода. Роль сателлитной ДНК в образовании новых генов. Основные тенденции в эволюции геномов.

**Клетка – основная форма организации живой материи.**

Методы изучения клеток. Микроскопическая техника. Световая, фазово-контрастная, ультрафиолетовая, люминесцентная и электронная микроскопия. Цитохимические методы. Дифференциальное центрифугирование, хроматография и электрофорез. Рентгеноструктурный анализ. Метод ядерного магнитного резонанса. Культивирование клеток на искусственных питательных средах.

Структурно-функциональная организация прокариотических клеток. Строение клеточной оболочки. Особенности генетического материала. Органоиды и включения.

Структурно-функциональная организация эукариотических клеток. Морфологическое и функциональное разнообразие клеток. Мембранная система. Цитоплазматический матрикс. Клеточные органеллы. Генетический материал. Генетическая организация хромосом.

Размножение клеток. Митотическое деление и его биологический смысл. Фазы митоза. Митотическая активность различных тканей. Прямое деление (амитоз).

Ткани животных и растений. Механизмы интеграции клеток в тканях. Информационные процессы в тканях. Основные типы тканей и особенности гистогенеза.

Эволюция клеток и тканей. Основные эволюционные тенденции. Гипотезы происхождения эукариотических клеток.

### ***Обмен веществ и энергии.***

Анаболизм и катаболизм. Роль АТФ в энергетических процессах. Авто- и гетеротрофные организмы. Аэробное и анаэробное дыхание. Регуляция метаболизма.

Поступление веществ в клетки. Пассивный транспорт веществ в клетку. Катализируемая диффузия. Активный перенос. Эндоцитоз.

Фотосинтез. Планетарная роль фотосинтеза. Этапы фотосинтеза. Роль АТФ и НАДФ.

Хемосинтез. Основные группы хемосинтезирующих бактерий.

Подготовка энергии к использованию (дыхание). Основные стадии дыхания. Энергетический баланс анаэробного и аэробного дыхания. Окислительное фосфорилирование. Роль митохондрий.

Использование энергии в клетках. Основные виды биологической работы в клетках. Метаболизм на уровне организмов. Происхождение типов обмена.

### ***Размножение, рост и индивидуальное развитие организмов.***

Бесполое размножение. Репродуктивный процесс у вирусов. Вегетативное размножение. Деление. Множественное деление. Фрагментация. Почкование. Спорообразование. Вегетативное размножение культурных растений.

Половое размножение. Конъюгация и трансдукция как формы полового процесса. Копуляция у одноклеточных организмов. Гаметогенез. Основные этапы и биологический смысл мейоза. Сперматогенез и овогенез.

Осеменение и оплодотворение. Наружное и внутреннее осеменение. Зигогенез. Партеогенез (естественный и искусственный). Андрогенез. Гиногенез. Двойное оплодотворение у цветковых растений.

Чередование поколений. Гаплоидные и диплоидные фазы развития. Первичное чередование поколений. Половое и бесполое поколение. Гаметофит и спорофит у растений. Вторичное чередование поколений. Гетерогония. Метагенез.

Половой диморфизм. Биологический смысл полового диморфизма. Гермафродитизм. Истинный и ложный гермафродитизм у животных. Гермафродитизм у растений. Однодомные и двудомные растения.

Онтогенез, его типы и периодизация. Понятие об онтогенезе. Проэмбриональный этап развития. Эмбриональный период. Дробление. Образование морулы. Бластула. Гастрюляция. Развитие зародышевых листков. Гистогенез и органогенез. Дифференциация и детерминация клеток. Постэмбриональный онтогенез. Ювенильный и пубертатный периоды. Прямое и не прямое развитие. Биологический смысл метаморфоза. Старение и смерть. Продолжительность жизни. Особенности онтогенеза растений.

Происхождение способов размножения. Биологическая роль полового размножения. Изогамия, анизогамия и оогамия. Живорождение и его биологический смысл.

***Экология как биологическая наука о биологических системах надорганизменного уровня организации живой материи.***  
Современное развитие экологии как науки.

Понятие о биологических системах надорганизменного уровня организации живой материи. Понятие о популяции – как элементарной биологической системе надорганизменного уровня организации живой материи. Учение о биоценозах. Представление об экосистемах и биогеоценозах. Учение о биосфере В.И.Вернадского.

## **МОДУЛЬ 4. НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОРГАНИЗМОВ.**

### ***Наследственность, непрерывность жизни и среда.***

Наследственность и непрерывность жизни. Наследуемость признаков и их генетическая детерминируемость. Наследование, не связанное с полом. Наследование контролируемое, ограниченное и сцепленное с полом. Изменчивость и непрерывность разнообразия жизни.

Наследственность, изменчивость и среда. Генотип и фенотип. Признаки качественные и количественные. Модификационная изменчивость. Норма реакции.

Методы, генетические модели и уровни изучения наследственности. Генетический анализ и этапы его реализации. Генетические системы, используемые в качестве экспериментальных моделей. Другие методы исследования.

#### ***Закономерности передачи генетической информации.***

Доминантность и рецессивность. Опыты Г. Менделя. Расщепление (сегрегация) генов. Аллельные гены. Гомозиготные и гетерозиготные организмы. Множественный аллелизм.

Независимое распределение генов. Дигибридные и полигибридные скрещивания. Свободная рекомбинация аллельных пар в гаметах. Хромосомные основы расщепления и независимого перераспределения генов.

Наследственность, сцепленная с полом. Механизмы генетического определения пола. Детерминирование пола окружающей средой. Роль половых хромосом в контроле признаков.

Сцепление и кроссинговер. Работы Т. Моргана. Группы сцепления. Биологический смысл кроссинговера. Молекулярные механизмы и генетический контроль рекомбинации. Линейный порядок генов в хромосоме.

#### ***Нормальная и патологическая наследственность у человека.***

Кариотип человека. Генетическое разнообразие и гетерозиготность. Качественные и количественные признаки. Доминирование. Кодоминантное наследование. Полигенные системы. Признаки, сцепленные с полом.

Методы изучения наследственности человека. Генеалогический, цитогенетический, популяционный, близнецовый и молекулярно-генетические методы.

Наследственно обусловленная патология человека. Понятие о генных, хромосомных и мультифакториальных заболеваниях.

#### ***Генетическая инженерия и биотехнология.***

Генная инженерия. Выделение ДНК. Ферменты-рестриктазы и рестрикция ДНК. Генетические векторы. Конструирование рекомбинантных молекул ДНК. Введение рекомбинантных молекул ДНК в клетки.

Клеточная инженерия. Клеточная инженерия у человека и животных. Клеточная инженерия у растений.

Направления генетической инженерии. Производство пищи. Производство источников энергии и новых материалов. Генетическая инженерия и медицина. Экологические проблемы генетической инженерии.

## **МОДУЛЬ 5. ЭВОЛЮЦИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА. АНТРОПОГЕНЕЗ.**

### ***Теория эволюции.***

Представления об эволюции до Чарльза Дарвина. Эволюционные представления в античном мире. Метафизические концепции эпохи Возрождения. Доктрина абиогенеза и ее опровержение. Работы Ф.Реди и Л.Пастера. Развитие идеи о последовательности и трансформации природных тел. Теория эволюции Ж.Ламарка.

Ч.Дарвин и его теория эволюции. Движущие силы эволюции. Механизм естественного отбора. Значение дарвинизма для развития биологии.



Современные представления о происхождении жизни. Креационистские концепции. Концепции естественного происхождения жизни на Земле. Космическое происхождение. Гипотеза панспермии. Земное происхождение. Теория А.И.Опарина. Модель пребиотической эволюции.

Ход, главные направления и доказательства эволюции. Основные этапы развития жизни на Земле. Направления макроэволюции. Биологический прогресс: ароморфоз, идиоадаптация, общая дегенерация. Биологический регресс и вымирание. Доказательства эволюции: сравнительно-анатомические, эмбриологические, палеонтологические, биогеографические.

**Учение о микроэволюции и видообразование.** Популяция, как элементарная единица эволюции. Закон Харди-Вайнберга. Работы С.Четверикова. Факторы эволюции: изменчивость, миграция, популяционные волны, изоляция, борьба за существование, естественный отбор, дрейф генов.

Критерии вида. Механизмы видообразования. Аллопатрическое и симпатрическое видообразование. Мгновенное видообразование. Устойчивость видов.

Гипотеза нейтральности молекулярной эволюции. Селективно нейтральные мутации. Роль дрейфа генов в изменении частоты нейтральных мутаций. Эволюция ДНК и белков на молекулярном уровне.

Антидарвиновские концепции эволюции. Неоламаркизм: психоламаркизм и механоламаркизм. Теологическая концепция эволюции. Теория номогенеза Л.С.Берга. Социал-дарвинизм. Евгеника.

#### ***Происхождение человека.***

Взгляды на антропогенез в прошлом. Античные представления. Гипотеза антропогенеза Ж.Ламарка. Научная теория антропогенеза Ч.Дарвина.

Концепция животного происхождения человека. Место человека в системе животного мира. Сходство и отличие человека и животных.

Этапы антропогенеза. Прародина человека. Факторы антропогенеза. Биосоциальный отбор, как главная движущая сила антропогенеза.

Расы и их происхождение. Расизм. Экологическое разнообразие современного человека. Культурное развитие человека.

#### ***Эволюция систем органов.***

Системы защиты: Покровы тела. Скелет. Выделительная система.

Системы жизнеобеспечения и воспроизведения: Пищеварительная система. Дыхательная система. Репродуктивная система.

Системы интеграции: Кровеносная и лимфатическая системы. Нервная система. Эндокринная система.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ «МИКРОБИОЛОГИЯ, ВИРУСОЛОГИЯ»**

### **Содержание модуля дисциплины**

#### **Модульная единица 1. Общая микробиология, вирусология**

## Модульная единица 2. Частная микробиология, вирусология

### АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК»

#### Содержание дисциплины

**Модуль 1.** Вводно-коррективный курс - развитие навыков чтения и повседневного общения

**Модуль 2.** Обучение чтению профессионально-ориентированных текстов

**Модуль 3.** Обучение смысловой компрессии содержания профессионально-ориентированных текстов

**Модуль 4.** Обучение профессионально-ориентированному общению

### АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»

#### Содержание дисциплины

#### МОДУЛЬ 1. МИКРОЭКОНОМИКА

##### Модульная единица 1. Предмет экономической науки.

Предмет, функции и методы экономической науки. Становление и история экономической науки. Основные вопросы экономики. Экономическая система общества: субъекты и объекты. Факторы производства. Общественное воспроизводство и его элементы. Структура экономики.

##### Модульная единица 2. Рыночный механизм.

Рынок: сущность, структура и инфраструктура. Спрос и предложение. Эластичность спроса и предложения. Рыночное ценообразование. Теория потребительского поведения.

##### Модульная единица 3. Производитель в рыночной экономике.

Классификация предприятий по формам собственности. Организационно-правовые формы предпринимательства. Сущность и структура издержек. Прибыль и факторы, ее определяющие. Рынок ресурсов.

##### Модульная единица 4. Теория конкуренции.

Сущность и формы конкуренции. Конкуренция продавцов и покупателей. Ценовая и неценовая конкуренция. Внутриотраслевая и межотраслевая конкуренция. Модели рыночных структур. Рынок совершенной конкуренции. Монополия. Олигополия.

## **МОДУЛЬ 2. МАКРОЭКОНОМИКА**

### **Модульная единица 5. Закономерности функционирования национальной экономики.**

Национальная экономика. Система национальных счетов. Основные макроэкономические показатели, методы их расчета. Совокупный спрос. Совокупное предложение. Макроэкономическое равновесие. Экономический рост.

### **Модульная единица 6. Основные макроэкономические проблемы.**

Циклическое развитие экономики. Инфляция: сущность, причины возникновения, формы, социально-экономические последствия. Безработица: сущность, формы. Взаимосвязь инфляции и безработицы.

### **Модульная единица 7. Регулирование рыночной экономики.**

Методы государственного регулирования рыночной экономики. Антимонопольное законодательство. Финансовая система и финансовая политика государства. Налоги: сущность, функции. Кредитно-денежная система государства и монетарная политика.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В БИОЛОГИИ»**

### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА**

Системы координат, декартовы и полярные координаты. Векторные и скалярные величины. Линейные операции над векторами. Аналитическая геометрия на плоскости. Прямая линия. Уравнение линии. Простейшие кривые второго порядка. Аналитическая геометрия в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве, нормаль к плоскости, угол между прямой и плоскостью. Канонические уравнения прямой и плоскости. Взаимное расположение плоскостей в пространстве, углы между ними. Понятие n-мерного векторного пространства. Системы линейных уравнений. Матрицы и определители, действия над ними. Правило Крамера.

#### **МОДУЛЬ 2. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ**

Понятие числа. Рациональные, вещественные и комплексные числа. Числовые последовательности. Сходящиеся последовательности. Функции действительного переменного. Предел функции. Основные свойства предела. Непрерывность функции. Определение производной. Геометрическое значение производной. Понятие скорости процесса. Дифференциал. Частные производные функции нескольких переменных и дифференциал. Производная по направлению, градиент, его инвариантность. Приближенное вычисление значения функции. Производные высших порядков.

#### **МОДУЛЬ 3. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ**

Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Определенный интеграл, его свойства. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Понятие о несобственных интегралах. Понятие числового ряда. Признаки сходимости рядов. Степенные ряды. Функциональный ряд. Представление функции в виде ряда. Ряды Тейлора и Маклорена. Ряд Фурье. Приближенное вычисление определенного интеграла.

#### **МОДУЛЬ 4. МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

Исследование функций. Непрерывность, монотонность, выпуклость. Нахождение экстремумов и точек перегиба функции. Гармонический анализ. Функции комплексного переменного.

#### **МОДУЛЬ 5. УРАВНЕНИЯ, АНАЛИТИЧЕСКИЕ И ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ ИХ РЕШЕНИЯ**

Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка. Численные методы решения дифференциальных уравнений.

#### **МОДУЛЬ 6. ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА В БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЯХ**

Понятие множества. Операции над множествами. Подмножества. Отображения. Элементы комбинаторики. Размещения. Перестановки. Сочетания. Размещения с повторениями. Перестановки с повторениями. Сочетания с повторениями. Инверсии Обратные перестановки. Комбинаторные схемы. Анализ биологических последовательностей. Основные понятия теории графов. Ориентированные и неориентированные графы. Двудольные графы. Паросочетания. Свойство связности. Диаметр, радиус и центр графа. Матрицы представления графов. Потoki в сетях. Сетевые модели взаимодействий. Сети метаболизма и генные сети.

#### **МОДУЛЬ 7. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ**

Вероятность случайных событий. Операции над событиями. Случайные величины. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Распределения случайных величин. Статистическое оценивание и проверка гипотез. Обработка данных эксперимента.

#### **МОДУЛЬ 8. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В БИОЛОГИИ**

Построение математических моделей биологических систем. Дискретные модели. Разностные уравнения, равновесие и его устойчивость. Выживание и вымирание видов. Непрерывные модели популяций, уравнения Лотки-Вольтерра. Неограниченный рост и автокатализ. Модели ограниченного роста, ограничения по субстрату. Фермент-субстратная реакция Михаэлиса—Ментен. Брюсселятор. Колебания в гликолизе. Мультистационарные модели, генетический триггер. Детерминированный хаос. Автоволны и диссипативные структуры.

### **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАЦИОННОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»**

#### **Содержание дисциплины**

## **МОДУЛЬ 1. МЕТОДОЛОГИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Цель и задачи курса. Место дисциплины среди других биологических дисциплин. Классификация наук. Фундаментальные и прикладные науки, разработки. Методология и методы научного познания. Материально-техническая база науки. Научные идеи, гипотезы, факты, средства материализации научных идей, символические средства науки, идеальные средства науки, средства контроля, оценки, санкций и поощрений. Научные школы. Особенности организации науки на современном этапе развития. Общебиологические методы и принципы изучения живых организмов. Описательный, сравнительный, экспериментальный и исторический методы, их содержание, принципы и методы, история развития, применение в современной биологии. Системный подход, объединяющий в единое целое принципы и средства описательного, сравнительного, экспериментального и исторического методов.

## **МОДУЛЬ 2. ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ**

Основные вопросы и задачи планирования и организации экспериментов. Этапы научной работы: планирования и организации исследования, обработки полученных результатов и их теоретического анализа. Задачи на этапе планирования. Определение путей и методов их решения. Обработка результатов эксперимента. Качественный и количественный анализ и систематизация полученных экспериментальных данных, их изображение в наглядном виде.

## **МОДУЛЬ 3. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА**

Конечные результаты НИР студентов: устное сообщение, доклад, курсовая и дипломная работы, публикации в печати, доклады на научной конференции. Правила и требования к оформлению научных публикаций. Оформление письменных отчетов, курсовых и дипломных работ. Текст работы. Правила оформления текста. Библиографические ссылки и список литературы. Иллюстрации. Графическое изображение результатов опыта. Основные требования к построению графиков. Правила построения графиков. Построение диаграмм. Типы диаграмм: линейные, ленточные (столбиковые), секторные. Изображение результатов исследования в виде схемы, чертежа.

## **МОДУЛЬ 4. РЕФЕРИРОВАНИЕ**

Реферативный обзор. Аннотация. Практические советы по технике реферирования научного текста.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»**

### **Содержание дисциплины**

## **МОДУЛЬ 1. МЕХАНИКА. ТЕРМОДИНАМИКА. МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ**

### **Модульная единица 1. Механика.**

Механическое движение. Система отсчета. Траектория. Прямолинейное движение. Закон движения. Равномерное движение. Переменное движение. Средняя скорость. Мгновенная скорость переменного движения. Вращательное движение. Физические основы биомеханики.

### **Модульная единица 2. Механические колебания и волны. Акустика.**

Свободные механические колебания (незатухающие и затухающие). Сложение гармонических колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания. Уравнение механической волны. Поток энергии и интенсивность волны. Эффект Доплера. Природа звука. Объективные и субъективные характеристики звука. Волновое сопротивление. Отражение звуковых волн. Реверберация. Физика слуха. Ультразвук. Инфразвук. Вибрации.

### **Модульная единица 3. Физические основы гидродинамики и гемодинамики.**

Вязкость жидкости. Уравнение Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Формула Пуазейля. Гидравлическое сопротивление. Методы определения вязкости. Турбулентное течение. Число Рейнольдса. Поверхностное натяжение. Смачивание и несмачивание. Капиллярные явления. Модели кровообращения Пульсовая волна. Работа и мощность сердца. Аппарат искусственного кровообращения. Определение скорости кровотока.

### **Модульная единица 4. МКТ. Термодинамика. Физические процессы в биологических мембранах.**

Идеальный газ. Первое и второе начало термодинамики. Давление газа. Абсолютная температура и уравнение состояния идеального газа. Теплоемкость газа. Изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный процессы. Термодинамическая вероятность и тепловые процессы. Энтропия и теплообмен. Статистический смысл второго начала термодинамики. Флуктуации. Организм как открытая система. Термометрия и калориметрия. Строение и модели мембран. Физические свойства и параметры мембран. Уравнение Фика. Уравнение Нернста-Планка. Уравнение Гольдмана-Ходжкина-Катца. Мембранные потенциалы.

## **МОДУЛЬ 2. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО. ОПТИКА. АТОМНАЯ ФИЗИКА**

### **Модульная единица 5. Электричество и магнетизм.**

Электродинамика. Силовая и энергетическая характеристики электрического поля. Электрический диполь и его электрическое поле. Теория Эйнтховена, три стандартных отведения. Физические факторы, определяющие особенности ЭКГ. Конденсаторы. Постоянный ток. Физические основы электрографии тканей и органов. Физиотерапия и электрофорез. Магнитное поле, магнитная индукция. Явление электромагнитной индукции, самоиндукция. Магнитные свойства тканей организма. Физические основы магнитобиологии. Электромагнитные волны.

### **Модульная единица 6. Оптика.**

Геометрическая оптика. Законы геометрической оптики. Линзы. Формула тонкой линзы. Абберации линз. Оптические приборы. Строение глаза. Аккомодации. Недостатки оптической системы глаза. Острота зрения. Микроскоп. Интерференция и дифракция света. Интерферометры. Просветление оптики. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Поляризация и поглощение света. Закон Малюса. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Концентрационная колориметрия. Спектры поглощения.

## **Модульная единица 7. Атомная физика.**

Характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Законы теплового излучения. Физические основы термографии. Инфракрасное излучение и его применение в медицине. Законы фотоэффекта. Биологическое действие света. Рентгеновское излучение. Закон Мозли. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Закон ослабления. Использование рентгеновского излучения в медицине. Рентгеноструктурный анализ. Становление современного учения об атомах. Модель Томсона и Резерфорда-Бора. Теория атома водорода Н. Бора. Энергетические уровни молекул. Волновые и корпускулярные свойства света. Гипотеза де Бройля. Основные представления квантовой механики. Физика ядра. Ядерные реакции. Дозиметрия. Физические основы действия ионизирующего излучения на биологические ткани. Лазеры. Радиоспектроскопия. Использование лазерного излучения в медицине.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ (ОБЩАЯ, НЕОРГАНИЧЕСКАЯ, ОРГАНИЧЕСКАЯ)»**

**Место дисциплины в структуре ОП:** блок Б.1, базовая часть.

### **Содержание дисциплины**

#### **Модуль 1. Общая химия**

##### **Модульная единица 1. Основные закономерности протекания химических процессов.**

Основные понятия химической термодинамики. Поглощение и выделение различных видов энергии при химических превращениях. Теплота и работа.

Внутренняя энергия и энтальпия индивидуальных веществ и многокомпонентных систем. Стандартное состояние веществ. Стандартные значения внутренней энергии и энтальпии. Теплоты химических реакций при постоянной температуре и давлении или объёме. Термохимические уравнения. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ.

Закон Гесса. Расчёты изменения стандартных энтальпий химических реакций и физико-химических превращений (растворение веществ, диссоциация кислот и оснований) на основе закона Гесса.

Понятие об энтропии как мере неупорядоченности системы (уравнение Больцмана).

Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца как критерии самопроизвольного протекания процесса и термодинамической устойчивости химических соединений. Таблица стандартных энергий Гиббса образования веществ.

Кинетика химических реакций. Скорость гомогенных и гетерогенных химических реакций. Закон действующих масс (ЗДМ). Константа скорости химической реакции. Влияние концентрации, температуры, давления и других параметров на скорость реакций. Правило Вант-Гоффа.

Химический катализ. Типы каталитических систем (гомогенный и гетерогенный, автокатализ). Биокатализ. Катализаторы и ингибиторы, их роль в технике, фармации и медицине.

Обратимые и необратимые химические реакции и состояние химического равновесия.

Константа химического равновесия и её связь со стандартным изменением энергии Гиббса и энергии Гельмгольца процесса. Определение направления протекания реакции в системе при данных условиях. Зависимость энергии Гиббса процесса и константы равновесия от температуры. Принцип Ле-Шателье–Брауна.

## **Модульная единица 2. Учение о растворах**

Основные определения: раствор, растворитель, растворённое вещество. Растворимость. Растворы газообразных, жидких и твёрдых веществ. Вода как один из наиболее распространённых растворителей. Роль водных растворов в жизнедеятельности организмов. Неводные растворители и растворы.

Процесс растворения как физико-химическое явление (Д.И. Менделеев, Н.С. Курнаков). Термодинамика процесса растворения. Способы выражения концентрации растворов и связь между ними.

Растворы газов в жидкостях. Законы Генри–Дальтона, И.М. Сеченова.

Растворы твёрдых веществ в жидкостях. Понятие о коллигативных свойствах растворов. Зависимость «свойства раствора – концентрация». Закон Вант-Гоффа об осмотическом давлении. Теория электролитической диссоциации (Аррениус С., Каблуков И.А.). Роль осмоса в биосистемах. Плазмолиз, гемолиз, тургор. Гипо-, изо- и гипертонические растворы.

Теория растворов сильных электролитов. Ионная сила растворов, коэффициент активности и активность ионов.

Равновесие между раствором и осадком малорастворимого сильного электролита. Произведение растворимости. Условия растворения и образования осадков.

Ионизация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. рН растворов сильных кислот и оснований.

Растворы слабых электролитов. Применение ЗДМ к ионизации слабых электролитов. Константа ионизации (диссоциации). Ступенчатый характер ионизации.

Теории кислот и оснований (Аррениуса, Льюиса, Бренстеда-Лоури). Константы кислотности и основности. Процессы ионизации, гидролиза, нейтрализации с точки зрения различных теорий кислот и оснований. рН растворов слабых кислот, оснований, гидролизующихся солей. Амфотерные электролиты (амфолиты).

Роль ионных, в том числе кислотно-основных взаимодействий при метаболизме лекарств, в анализе лекарственных препаратов при приготовлении лекарственных смесей.

ОВ-свойства элементов и их соединений в зависимости от положения элемента в ПСЭ и степени окисления элементов в соединениях. Сопряжённые пары окислитель–восстановитель. ОВ-двойственность.

Стандартное изменение энергии Гиббса и Гельмгольца ОВ-реакции и стандартные ОВ потенциалы (электродные потенциалы). Уравнение Нернста. Определение направления протекания ОВ реакций по разности ОВ потенциалов.

Электродный потенциал, ЭДС ОВР. Влияние среды и внешних условий на направление ОВ реакций и характер образующихся продуктов.

Понятие об электрохимических явлениях и причинах их возникновения. Проводники, их виды. Диффузный и мембранный потенциалы.

Метод электронного баланса и метод полуреакций – общие черты и различия. Составление полуреакций в средах различной кислотности.

ОВ процессы в живых организмах. Значение ОВ систем для биоэнергетического баланса. Окислительно-восстановительная совместимость лекарственных препаратов.



### **Модульная единица 3. Строение вещества**

Электронные оболочки атомов и периодический закон Д.И.Менделеева. Природа химической связи и строение химических соединений  
Основные этапы развития представлений о существовании и строении атомов. Спектры атомов как источник информации об их строении.

Квантово-химическая модель строения атомов. Электронные формулы и электронно-структурные схемы атомов.

Периодический закон (ПЗ) Д.И. Менделеева и его трактовка на основе квантово-механической теории строения атомов.

Структура Периодической системы элементов (ПСЭ): периоды, группы, семейства, s-, p-, d-, f-классификация элементов (блоки).

Длиннопериодный и короткопериодный варианты ПСЭ. Периодический характер изменения свойств атомов элементов: радиус, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, относительная электроотрицательность (ОЭО). Определяющая роль внешних электронных оболочек для химических свойств элементов. Периодический характер изменения свойств простых веществ, оксидов и водородных соединений элементов.

Типы химических связей и физико-химические свойства соединений с ковалентной, ионной и металлической связью. Экспериментальные характеристики связей: энергия связи, длина, направленность. Экспериментальная кривая потенциальной энергии молекулы водорода (двухэлектронная химическая связь по Гейтлеру–Лондону на примере молекулы водорода).

Описание молекулы методом валентных связей (МВС). Механизм образования ковалентной связи. Насыщаемость ковалентной связи. Направленность ковалентной связи как следствие условия максимального перекрытия орбиталей. Сигма- и пи-связи и их образование при перекрытии s-, p- и d-орбиталей. Кратность связей в МВС. Полярность и поляризуемость ковалентной связи. Эффективные заряды атомов в молекулах. Полярность молекул.

Гибридизация атомных орбиталей. Устойчивость гибридизованных состояний различных атомов. Пространственное расположение атомов в молекулах. Характерные структуры трёх-, четырёх-, пяти- и шестиатомных молекул.

Описание молекул методом молекулярных орбиталей (ММО). Связывающие, разрыхляющие и несвязывающие МО, их энергия и форма. Энергетические диаграммы МО. Заполнение МО электронами в молекулах, образованных атомами и ионами элементов 1-го периодов ПСЭ. Кратность связи в ММО.

Межмолекулярные взаимодействия и их природа. Энергия межмолекулярного взаимодействия. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействия. Водородная связь и её разновидности. Биологическая роль водородной связи. Молекулярные комплексы и их роль в метаболических процессах.

Теоретические основы методов исследования строения химических соединений. Спектральные методы изучения строения вещества

### **Модуль 2. Неорганическая химия.**

**Модульная единица 4. Учение В.М.Вернадского о биосфере и биогеохимии.** Макро- и микроэлементы. Понятие о биогенных элементах. Закономерности распределения биогенных элементов. Понятие о биотиках. Макро- и микроэлементозы.

### **Модульная единица 5. Химия элементов**

**Химия s – элементов и их биологическая роль.** Особенности положения в ПСЭ, реакции с кислородом, галогенами, металлами, азотом, углеродом, серой, оксидами. Вода как важнейшее соединение водорода, ее физические и химические свойства. Аквакомплексы и

кристаллогидраты. Особенности поведения водорода в соединениях с сильно и слабополярными связями. Ион водорода, ион оксония, ион аммония. Общая характеристика s-элементов I и II групп. Изменение свойств элементов II A группы в сравнении с I A группы. характеристики катионов. Ионы s-металлов в водородных растворах; энергия гидратации ионов. Взаимодействие металлов с кислородом, образование оксидов, пероксидов, гипероксидов (супероксидов, надпероксидов). Взаимодействие с водой этих соединений. Гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов; амфотерность гидроксида бериллия. Гидриды щелочных и щелочно-земельных металлов и их восстановительные свойства. Взаимодействие щелочных и щелочно-земельных металлов с водой и кислотами. Соли щелочных и щелочно-земельных металлов: сульфаты, галогениды, карбонаты, фосфаты. Ионы щелочных и щелочно-земельных металлов как комплексообразователи. Ионформы и их роль в мембранном переносе калия и натрия. Ионы магния и кальция как комплексообразователи. Биологическая роль s-элементов-металлов в минеральном балансе организма. Макро- и микро-s-элементы. Соединения кальция в костной ткани, сходство ионов кальция и стронция, изоморфное замещение (проблема стронция -90). Токсичность соединений бериллия. Химические основы применения соединений лития, натрия, калия, магния, кальция, бария в медицине и в фармации.

**Химия p-элементов и их биологическая роль.** p – элементы III группы. Общая характеристика группы. Бор. Общая характеристика. Простые вещества и их химическая активность. Бориды. Соединения с водородом (бораны), особенности стереохимии и природы связи. Гидридобораты. Галиды бор, гидролиз и комплексообразование. Борный ангидрид и борная кислота. Тетраборат натрия. Биологическая роль бора. Антисептические свойства борной кислоты и ее солей. Алюминий. Общая характеристика. Простое вещество и его химическая активность. Разновидности оксида алюминия. применение в медицине. Амфотерность гидроксида. алюминаты. Ион алюминия как комплексообразователь. Физико – химические основы применения алюминия в медицине и фармации. p – элементы IV группы. Общая характеристика группы. Общая характеристика углерода. Аллотропические модификации углерода. Типы гибридизации атома углерода и строение углеродосодержащих молекул. Углерод в отрицательных степенях окисления. Карбиды активных металлов и соответствующие им углеводороды. Соединения углерода (II). Оксид углерода (II), его КО и ОВ характеристика, свойства как лиганда, химические основы его токсичности. Циано-водородная кислота, простые и комплексные цианиды. Химические основы токсичности цианидов. Соединения углерода (IV). Оксид углерода (IV). Угольная кислота, карбонаты и гидрокарбонаты, гидролиз и термохимическое разложение. Соединения углерода с галогенами и серой. Четыреххлористый углерод, фосген, фреоны, сероуглерод и тиокарбонаты. Ционаты и тиоционаты. Физические и химические свойства, применение.

Биологическая роль углерода. Кремний. Общая характеристика. Основное отличие от углерода. Силициды. Соединения с водородом (силаны), окисление и гидролиз. Природные силикаты и алюмосиликаты. Элементы подгруппы германия. Общая характеристика. Устойчивость водородных соединений. Соединения с галогенами типа ЭГ<sub>2</sub> и ЭГ<sub>4</sub>, поведение в водных растворах. Оксиды. Оксид (IV). Амфотерность гидроксидов. Химизм токсического действия соединений свинца. p – элементы V группы. Общая характеристика группы. Азот, фосфор, мышьяк в организме, их биологическая роль. Азот. Общая характеристика. Соединения с отрицательными степенями окисления. Нитриды. Аммиак, КО и ОВ характеристика, реакции замещения. Амиды. Аммиакаты. Ион аммония и его соли, кислотные свойства, термическое разложение. Гидразин и гидросиламин. КО и ОВ характеристика. Азотистоводородная кислота и азиды. Соединения азота в положительных степенях окисления. Оксиды. КО и ВО свойства. Азотистая кислота и нитриты. КО и ВО свойства. Азотная кислота и нитраты. КО и ВО характеристика. «Царская водка». Фосфор. Общая характеристика. Аллотропические модификации фосфора, их химическая активность. Фосфины. Фосфин. Соединения фосфор в положительных степенях окисления. Оксиды: стереохимия и природа связи, взаимодействие с водой и спиртами. Фосфорноватистая и фосфористая кислоты, строение молекул, КО и ВО

свойства. Дифосфорная (пирофосфорная) кислота. Метафосфорные кислоты, сравнение с азотной кислотой. Производные фосфорной кислоты в живых организмах. Элементы подгруппы мышьяка. Общая характеристика. Соединения мышьяка, сурьма и висмута в положительных степенях окисления. Галиды и изменение их свойств в группе. Оксиды и гидроксиды Э (III) и Э (V); их КО и ВО характеристики. Арсениды и арсенаты, их КО и ОВ свойства. Сурьмяная кислота и ее соли. Висмутаты, неустойчивость соединений висмута (V). р – элементы VI группы. Общая характеристика группы. Кислород. Общая характеристика. Роль кислорода как одного из наиболее распространенных элементов и составной части большинства неорганических соединений. Озон, стереохимия и природа связей. Химическая активность в сравнении с кислородом. Водорода пероксид ( $H_2O_2$ ), его КО и ВО характеристика, применение в медицине. Биологическая роль кислорода. Химические основы применения кислорода и озона, а также соединений кислорода в медицине и фармации. Сера. Общая характеристика. Соединения серы в отрицательных степенях окисления. Соединения серы (IV) – оксид, хлорид, хлористый тионил, сернистая кислота, сульфиты и гидросульфиты. Их КО и ВО свойства. Свойства тиосульфатов. Соединения серы (VI) – оксид, серная кислота производные - сульфаты, КО и ВО свойства. Пиросерная кислота. Биологическая роль серы. Химические основы применения серы и ее соединений в медицине. Селен и теллур. Общая характеристика. КО и ВО свойства водородных соединений и их солей. Оксиды и кислоты, их КО и ОВ свойства. Биологическая роль селена. р – элементы VII группы (галогены) Общая характеристика группы. Простые вещества, их химическая активность. Соединения галогенов с водородом. Растворимость в воде; КО и ОВ свойства. Галогенид – ионы как лиганды в комплексных соединениях. Галогены в положительных степенях окисления. соединения с кислородом и друг с другом. Взаимодействие галогенов с водой и водными растворами щелочей, кислородные кислоты хлора и их соли. Биологическая роль фтора, хлора, брома и йода. р – элементы VIII группы (благородные газы) Общая характеристика. Физические и химические свойства благородных газов. Соединения благородных газов. Применение благородных газов в медицине.

**Химия d-элементов и их биологическая роль.** Общая характеристика d –элементов, особенности d –элементов: переменные степени окисления, образование комплексов. d –элементы III группы. Общая характеристика, сходство и отличие от s- элементов II группы. d –элементы IV и V, групп. Общая характеристика. d –элементы VI группы. Общая характеристика группы. Хром. Общая характеристика. Простое вещество и его химическая активность, способность к комплексообразованию. Хром (II), кислотно – основные (КО) и окислительно – восстановительные (ОВ) характеристики соединений. Хром (III), кислотно –основная (КО) и окислительно – восстановительные (ОВ) характеристики соединений, способность к комплексообразованию. Соединения хрома (VI) – оксид и хромовые кислоты, хроматы и дихроматы, КО и ОВ характеристика. Окислительные свойства хроматов и дихроматов в зависимости от рН среды. Молибден и вольфрам, общая характеристика, способность к образованию изополи- и гетерополикислот; сравнительная окислительно – восстановительная характеристика соединений молибдена и вольфрама по отношению к соединениям хрома. Биологическое значение d –элементы VI группы. d –элементы VII группы. Общая характеристика группы. Марганец. Общая характеристика. химическая активность простого вещества. Способность к комплексообразованию (карбонилы марганца). Марганец (II) и марганец (IV): КО и ОВ характеристика соединений, способность к комплексообразованию. Марганец (IV) оксид, кислотно - основные и окислительно - восстановительные свойства, влияние рН на ОВ свойства. Соединения марганца (VI): манганаты, их образование, термическая устойчивость, диспропорционирование в растворе и условия стабилизации. Соединения марганца (VII) – оксид, марганцовая кислота, перманганаты, КО и ОВ свойства, продукты восстановления перманганатов при различных значениях рН. d –элементы VIII группы. Общая характеристика элементов семейства железа. Железо. Химическая активность простого вещества, способность к комплексообразованию. Соединения железа (II) и железа (III) – КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. комплексные соединения железа (II) и железа (III) с цианид – и тиоцианат – ионами.

Гемоглобин и железосодержащие ферменты, химическая сущность их действия. Железо (VI). Ферраты, получение и окислительные свойства. Химические основы применения железа и железосодержащих препаратов в медицине и фармации. Кобальт и никель. Соединения кобальта (II) и кобальта (III), никеля (II); КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Никель и кобальт как микроэлементы. Химические основы применения соединений кобальта и никеля в медицине и фармации. d –элементы I группы. Общая характеристика группы. Физические и химические свойства простых веществ. Соединение меди (I) и меди (II), их КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Комплексные соединения меди (II). Химические основы применения соединений меди в медицине и фармации. Соединение серебра, их КО и ОВ характеристики (бактерицидные свойства иона серебра). Способность к комплексообразованию, комплексные соединения серебра с галогенидами, аммиаком, тиосульфатами. Золото. Соединения золота (I) и золота (III), их КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. d –элементы II группы. Общая характеристика группы. Цинк. Общая характеристика, химическая активность простого вещества; ВО и КО характеристика соединений цинка. Комплексные соединения цинка. Ртуть. Общая характеристика, отличительные от цинка и кадмия свойства. Окисление ртути серной и азотной кислотой. Соединения ртути (I) и ртути (II), их КО и ВО характеристика, способность ртути (I) и ртути (II) к комплексообразованию. Химизм токсического действия соединений кадмия и ртути.

Структура КС: центральный атом, лиганды, комплексный ион, внутренняя и внешняя сфера, координационное число центрального атома, дентатность лигандов. Способность атомов различных элементов к комплексообразованию. Природа химической связи в КС. Образование и диссоциация КС в растворах, константы образования и нестойкости комплексов. Классификация и номенклатура КС. Комплексные кислоты, основания, соли. Карбонилы металлов. Хелатные комплексные соединения. Хелатотерапия.

### **Модуль 3. Органическая химия**

#### **Модульная единица 6. Основы реакционной способности органических соединений.**

Предмет органической химии и основные этапы ее развития. История возникновения и причины выделения в самостоятельную науку. Органическая химия в ряду других наук, связь ее с биологией и медициной. Основные источники органического сырья. Основные положения теории химического строения. Простейшая и молекулярная формулы. Понятие о структурной формуле. Структурная изомерия и ее разновидности. Функциональные группы. Гомологические ряды.

Образование связей в соединениях углерода. Электронные формулы Льюиса и типы связей в органических соединениях. Описание связей в рамках МО ЛКАО. Связывающие и разрыхляющие МО s- и p-связей. Гибридизация АО атома углерода как метод описания локализованных двухцентровых связей. Валентные углы, длины связей. Представления о распределении (делокализации) электронной плотности, способах его изображения (резонансные структуры), электронных эффектах атомов и функциональных групп. Сопряженные системы (незаряженные и заряженные). Общие представления о многоцентровых делокализованных МО. Электронная плотность на атоме, порядок связи.

Пространственное строение органических соединений. Пространственное строение метана и его гомологов. Принцип свободного вращения вокруг простых углерод-углеродных связей и пределы его применимости. Понятие о конформациях. Хиральность молекул и ее проявление в оптической активности соединений. Асимметрический атом углерода. Общее условие появления оптической активности. Проекционные формулы Фишера. R,S-номенклатура. Энантиомеры и рацематы. Конфигурационные ряды. Соединения с двумя и более асимметрическими атомами углерода, диастереомеры. Принципы разделения (расщепления) рацематов. Обращение конфигурации и рацемизация. Хиральность

в химических реакциях: обращение конфигурации, рацемизация, возникновение хирального центра, связь со структурой реагентов и механизмом реакции. Оптическая активность соединений, не содержащих асимметрических атомов углерода.

Номенклатура: систематическая и рациональная. Правила построения названия по номенклатуре ИЮПАК углеводов и их функциональных производных (спирты, кетоны и т. д.).

Механизмы органических реакций. Понятие о механизмах реакции.

### **Модульная единица 7. Химия биологически активных органических соединений.**

Спирты. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Кислотные свойства; образование алкоколятов. Основные свойства; образование оксониевых солей. Межмолекулярные водородные связи и их влияние на физические свойства и спектральные характеристики. Нуклеофильные и основные свойства спиртов. Внутримолекулярная дегидратация спиртов. Окисление спиртов. Отношение к окислению первичных, вторичных и третичных спиртов. Биологическое значение окисления спиртов. Многоатомные спирты. Особенности их химического поведения. Этиленгликоль, глицерин. Непредельные спирты. Виниловый, поливиниловый спирты. Винацетат, поливинацетат. Идентификация спиртов (качественные реакции). Фенолы. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Кислотные свойства, получение фенолятов. Нуклеофильные свойства фенола: получение простых и сложных эфиров. Окисление фенолов. Природные многоатомные фенолы и их производные как биоантиоксиданты. Реакции электрофильного замещения в фенолах. Идентификация фенолов.  $\alpha$ - и  $\beta$ -нафтолы. Многоатомные фенолы. Строение, свойства. Пирокатехин, резорцин, гидрохинон, флороглюцин. Амины. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения алифатических и ароматических аминов. Кислотно-основные свойства. Образование солей. Нуклеофильные свойства. Алкилирование аммиака и аминов. Четвертичные аммониевые соли. Раскрытие  $\alpha$ -оксидного цикла аминами, образование аминспиртов. Реакции первичных, вторичных и третичных алифатических и ароматических аминов с азотистой кислотой. Карбиламинная реакция - аналитическая проба на первичную аминогруппу. Активирующее влияние аминогруппы на реакционную способность ароматического ядра. Галогенирование, сульфенирование, нитрование ароматических аминов. Реакции окисления первичных, вторичных и третичных аминов. Оксосоединения и реакции нуклеофильного присоединения по  $>C=O$  связи. Влияние электронных эффектов на химическую активность  $>C=O$  связи. Реакции восстановления, окисления, Канницаро, альдольной конденсации оксосоединений. Карбоновые кислоты и их производные. Реакции нуклеофильного замещения в ряду производных карбоновых кислот.

Поли- и гетерофункциональность как один из характерных признаков органических соединений, участвующих в процессах жизнедеятельности. Аминспирты: этаноламин, холин, ацетилхолин. Понятие о биогенных аминах: дофамин, норадреналин, адреналин и их роль гормонов и нейромедиаторов. Оксикислоты и кетокислоты и их химическое поведение. Ацетоуксусный эфир и кето-енольная таутометрия. Щавелевоуксусная кислота, кетоглутаровая кислота как важнейшие метаболиты. Аминофенол. Анальгетирующие производные: фенацетин и парацетамол. Салициловая кислота и ее свойства как бифункционального соединения. Производные салициловой кислоты салицилат натрия, метилсалицилат, ацетилсалициловая кислота, в качестве лекарственных средств.

Пятичленные гетероциклы и их производные: пиррол, бензпиррол (индол), триптофан, серотонин. Азолы: пиразол, имидазол, тиазол. Производные пиразолона: антипирин, анльгин. Гистидин. Шестичленные гетероциклы: пиридин, хинолин, пиперидин и его производные: промидол и 8-оксихинолин. Никотиновая кислота и ее амид (витамин PP). Пиримидин и его производные. Барбитуровая кислота и барбитураты. Производные угольной кислоты: карбоминовая кислота, карбамид, гуанидин. Биурет. Уретаны (мепробомат) и

урепроизводные (бромизовал) и их использование в качестве лекарственных средств в медицине. Алкалоиды. Химическая классификация. Основные свойства; образование солей. Алкалоиды группы пиридина: никотин, анабазин. Алкалоиды группы хинолина: хинин. Алкалоиды групп изохинолина и изохинолинофенантрена: папаверин, морфин, кодеин. Алкалоиды группы тропана: атропин, кокаин. Аминокислоты и биороль. Строение и свойства пептидной связи. Гидролиз пептидов. Методы синтеза ди- и полипептидов (твердофазный синтез). Белки и их строение. Нуклеиновые основания (пиримидиновые-урацил, тимин; пуриновые-адеин, гуанин). Лактим-лактаманная перегруппировка. Нуклеозиды. Характер связи нуклеинового основания с углеводным остатком. Гидролиз нуклеозидов. Нуклеотиды. Строение нуклеозидов, моно-, ди-, трифосфатов. Аденозин трифосфат (АТФ) -аккумулятор энергии в биохимических процессах. Роль РНК и ДНК в биохимии. Изопреноиды. Изопреновое правило. Терпены(лимонен, пинен, камфара). Каротиноиды. Ретинол (витамин А). Липиды: простые и сложные. Структура фосфолипидов. Их роль в построении биологических мембран. Понятие о стероидах,общая характеристика и биороль. Углеводороды, родоначальники группы стероидов (андростан, эстрад,холан).Стерины холестерин, эргостерин). Понятие о желчных кислотах (холевая кислота) и о стероидных гормонах (эстрадиол). Сердечные гликозиды (кортикостероиды, кортизон). Углеводы, классификация и их биороль. Моносахариды. Stereoизомерия D-и L-ряды. Формулы Фишера. Открытые и циклические формы. Цикло-оксо-таутомерия. Формулы Хеурса, мутарация. Химические свойства моносахаридов: реакции HO- и >C=O групп. Глюкозидный гидроксил. гликозиды. Пентозы : ксилоза, рибоза и гептоза (глюкоза, мальтоза, фруктоза, галактоза). Получение из глюкозы аскорбиновой кислоты (витамин С) . Олигосахариды. Дисахариды: лактоза, сахароза (строение, состав, цикло-оксоттаутомерия. Полисахариды: крахмал, гликоген, декстрины, целлюлоза (строение и состав). Гетерополисахариды. Гиалурионовая кислота, гепарин. Хондроитин сульфат. Роль поли- и гетеросахаридов в жизнедеятельности организма. Методы исследования органических соединений. Методы выделения и очистки: экстракция, перекристаллизация, перегонка, хроматография. Критерии чистоты вещества: температура плавления, температура кипения, плотность, показатель преломления, хроматографические данные. Химический функциональный анализ. Современные физико-химические методы установления строения.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРАВОВЕДЕНИЕ»**

### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. ОБЩИЕ ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

##### **Модульная единица 1. Проблемы взаимодействия природы и общества.**

Природа - источник жизни, материального и духовного благополучия. Общая характеристика экологических проблем в мире и в России. Концепции отношения общества к природе. Причины кризисного состояния окружающей среды. Пути решения экологических проблем. Законы развития природы. Декларация Рио по окружающей среде и развитию.

### **Модульная единица 2. Эколого-правовой статус человека.**

Понятие и виды экологических прав человека. Право на благоприятную окружающую среду. Права общественных экологических формирований.

Гарантии реализации экологических прав граждан. Защита экологических прав граждан. Способы защиты экологических прав в сфере деятельности органов исполнительной власти. Защита экологических прав граждан в общих судах. Защита экологических прав граждан в Конституционном Суде РФ. Обязанности каждого по охране природы и бережному отношению к природным богатствам.

### **Модульная единица 3. Право собственности на природные ресурсы.**

Понятие, содержание и формы права собственности на природные ресурсы.

Объекты права собственности на природные ресурсы. Субъекты права собственности на природные ресурсы. Право частной собственности на природные ресурсы. Право государственной собственности на природные ресурсы. Право муниципальной собственности на природные ресурсы. Основания возникновения и прекращения права собственности на природные ресурсы. Защита права собственности на природные ресурсы.

### **Модульная единица 4. Право природопользования.**

Понятие права природопользования, его виды. Право общего природопользования. Право специального природопользования. Принципы права природопользования. Субъекты права природопользования, их правовой статус. Объекты права природопользования. Содержание права природопользования.

### **Модульная единица 5. Правовые основы экологического контроля.**

Понятие, виды и задачи экологического контроля. Государственный экологический контроль. Ведомственный и производственный экологический контроль. Муниципальный экологический контроль. Общественный экологический контроль.

### **Модульная единица 6. Юридическая ответственность за экологические правонарушения.**

Понятие и функции юридической ответственности за экологические правонарушения. Понятие, виды и структура экологических правонарушений. Дисциплинарная ответственность за экологические правонарушения. Административная ответственность за экологические правонарушения. Уголовная ответственность за экологические преступления.

Гражданско-правовая ответственность за экологический вред. Понятие и виды экологического вреда. Способы и принципы его возмещения.

## **МОДУЛЬ 2. ЧАСТНЫЕ ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

### **Модульная единица 1. Особенности правового режима земель.**

Земля как объект правовой охраны. Земельное законодательство. Право землепользования и его виды. Правовые меры охраны земель. Государственный контроль за использованием и охраной земель.

## **Модульная единица 2. Особенности правового режима вод.**

Воды как объект правовой охраны. Водное законодательство. Право водопользования и его виды. Правовые меры охраны вод. Государственный контроль за использованием и охраной вод.

## **Модульная единица 3. Особенности правового режима атмосферного воздуха.**

Атмосферный воздух как объект правовой охраны. Законодательство об охране атмосферного воздуха. Правовые меры охраны атмосферного воздуха. Государственный контроль за охраной атмосферного воздуха.

## **Модульная единица 4. Правовые основы обращения с веществами материалами и отходами.**

Правовые требования и меры по обращению с:

- потенциально опасными химическими и биологическими веществами и материалами;
- озоноразрушающими веществами и содержащей их продукцией;
- радиоактивными веществами и материалами;
- генетически модифицированными организмами.

## **Модульная единица 5. Международное право окружающей среды**

Факторы развития международного права окружающей среды. Понятие и источники международного права окружающей среды. Принципы международного права окружающей среды. Международные экологические организации. Международные конференции по окружающей среде. Природоохранительное сотрудничество стран-членов СНГ. Международная ответственность за экологические правонарушения. Международный экологический суд.



# **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАТИКА, СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

## **Содержание дисциплины**

### **МОДУЛЬ 1. ИНФОРМАЦИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Информация: классификация, свойства и их характеристика. Виды данных и информации. Формы представления информации и передачи данных. Понятие информационной технологии. Классификация и виды информационных технологий и программных средств. Современные и перспективные информационные технологии в предметной области.

### **МОДУЛЬ 2. ПОНЯТИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ И ПРИНЦИП ОРГАНИЗАЦИИ ЕЕ РАБОТЫ**

Вычислительная техника: этапы развития. Типы компьютеров. Поколения современных компьютеров. Архитектура компьютера. Основные узлы и их назначения. Процессор.

### **МОДУЛЬ 3. ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА. ФАЙЛОВЫЕ СИСТЕМЫ**

Понятие, основные функции и составные части операционной системы. Основные программные приложения. Классификация операционных систем. Основные функции файловой системы. Файлы и каталоги.

### **МОДУЛЬ 4. ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Прикладное программное обеспечение: понятие, назначения. Виды прикладных программ. Текстовые редакторы и процессоры: виды и возможности. Графические редакторы: классификация и возможности. Электронные таблицы: среда и принципы работы. Системы управления базами данных (СУБД): назначение, основные понятия и принцип работы. Интегрированный пакет Microsoft Office: назначение, особенности использования.

### **МОДУЛЬ 5. СЕТЕВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И КОММУНИКАЦИИ**

Основы сетевых технологий: конфигурация электронных сетей, протоколы обмена, типы сетей. Локальные и глобальные сети. Глобальная сеть Internet. Структура Internet. Адресация в Internet. Язык гипертекстовой разметки HTML. Ресурсы Internet: электронная почта, World Wide Web, служба передачи файлов, служба телеконференций и др.

### **МОДУЛЬ 6. ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Сетевая безопасность. Основные понятия безопасности. Системный подход к обеспечению безопасности. Защита информации. Организационные, технические и программные методы защиты информации. Криптография. Электронная цифровая подпись.

## **МОДУЛЬ 7. ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

Языки программирования: основные понятия и классификация. Поколения языков программирования. Основные конструкции и типы данных в языках программирования. Типовые приемы программирования; технология проектирования и отладки программ. Алгоритмы: основные понятия, способы записи алгоритмов. Понятие структуры данных. Классификация структур данных. Массивы. Строки. Записи.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ БИОЭТИКИ»**

### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. Философские основания этики и биоэтики.**

Зарождение этики как науки о морали и нравственности. Основные этапы становления этики как науки. История формирования этических отношений в медицине. Современные этические теории: утилитаристская этика и деонтологическая этика. Происхождения морали. Теории происхождения морали. Функции морали. Структура морали Моральные действия. Диалектика целей и средств в этике. Моральные отношения. Моральное сознание. Основные категории морали: добро и зло, моральные нормы и моральные идеалы, моральные принципы, долг. Соотношение норм и оценок. Моральный выбор. Свобода и ответственность в этике. Справедливость как регулятивный принцип межличностных отношений.

#### **МОДУЛЬ 2. Биоэтика – наука о нравственном отношении к жизни.**

Особенности развития современного научного знания и становление предметной области биоэтики. Техногенная культура и проблема защиты жизни и достоинства человека. Научно-технические и социо-культурные предпосылки возникновения биоэтики. Понятие «биоэтики» в концепции В.Р. Поттера и его эволюция в последней четверти XX в. и начале XXI в.. Философия благоговения перед жизнью. Становление биоэтической парадигмы выживания. Биоэтика – учение о сохранении жизни и обеспечении гарантий сбережения здоровья людей. Основные особенности биоэтики как междисциплинарной области знания. Биоэтика как социальный институт. Биоэтическая инфраструктура. Этические комитеты: история создания и основные направления деятельности.

Жизнь как ценность в биоэтике. Ценность жизни в различные исторические эпохи и в различных культурах. Вклад биологических наук в решение проблем отношения человека к живому. Антропоцентризм, биоцентризм и эоцентризм как исторические типы мировоззрения. Экологическая этика и ее связь с биоэтикой.

Основные правила и принципы биоэтики. Признание неприкосновенности частной жизни как основа уважения человеческого достоинства пациентов и участников медико-биологических испытаний.

Основополагающие документы в области биоэтики. Всеобщая Декларация о биоэтике и правах человека ЮНЕСКО. Принципы биоэтики ЮНЕСКО.

Специфика морально-нравственных проблем в медицинской генетике. Моральные проблемы реализации международного проекта "Геном человека". Проблема конфиденциальности и добровольного информированного согласия пациентов в современной медицинской генетике. Проблема клонирования человека.

Медицинские вмешательства в репродукцию человека: исторический, социальный, моральный, правовой и религиозный контекст. Консервативный, либеральный и умеренный подходы к проблеме аборта. Биоэтические аспекты вспомогательных репродуктивных технологий: экстракорпорального оплодотворения и суррогатного материнства.

Биоэтические аспекты медико-биологических исследований. Хельсинкская декларация ВМА. Добровольное информированное согласие как базовый принцип организации медико-биологических исследований с участием человека. Биоэтические аспекты экспериментов на животных.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

#### **МОДУЛЬ 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ОКАЗАНИЕ ПЕРВОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «СОЦИОЛОГИЯ»**

### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. ПАРАДИГМЫ СОЦИОЛОГИИ**

##### **Модульная единица 1. Социология как наука**

Возникновение социологии как науки. Значимость социологического знания для специалиста. Понятие о предмете исследования. Предмет и объект социологии. Основные исторические подходы к определению предмета социологии. Уточнение предмета социологии в процессе её развития. Современный поиск социологии. Основные категории науки. Структура социологии как научной и учебной дисциплины. Положение социологии в системе человеческого знания и среди других наук. Междисциплинарный характер социологии. Основные подходы к изучению социальной реальности. Социология и социальная психология. Социология О.Конта, позитивизм в социологии. Творчество и вклад основоположников социологии Г.Спенсера, К.Маркса, М.Вебера, Э.Дюркгейма. Основные парадигмы

социологии. Вклад Г.Зиммеля, Т.Парсонса, Р.Мертонса, Р.Парка, Р.Дарендорфа, Л.Козера, Д.Г.Мида, Ч.Кули, Д.Хоманса, Н.Смелсера, П.Сорокина, русской социологии в развитие науки. Теория среднего уровня.

### **Модульная единица 2. Социологические методы исследования.**

Социологические методы исследования. Классификация методов. Особенности структуры социологического исследования. Организация и проведение эмпирического социологического исследования. Этапы исследования. Программа. Количественные методы сбора информации. Обработка и анализ первичной социальной информации.

### **Модульная единица 3. Социальная структура**

Общество как система. Понятие и сущность общества. Типология обществ. Гражданское общество. Община и общество. Интуиция и обыденные представления об обществе. Теории происхождения общества. Социальные особенности современного общества. Теория постиндустриального общества. Мировая система и процессы глобализации. Интеграционные и дезинтеграционные процессы в обществе. Возникновение глобального общества. Коммуникативное общество. Кризис социальной идентичности в современном обществе. Понятие структуры и основные принципы структурирования. Основные черты социальной структуры. Теории социальной стратификации. Социальная стратификация как способ структурирования социума. Социальная мобильность. Горизонтальная и вертикальная, восходящая и нисходящая мобильность. Типология социальной мобильности по П.Сорокину. Социальное положение. Социальный статус как элемент социальной структуры. Социально-ролевая идентификация. Социально-ролевой набор, ролевая напряженность, ролевой конфликт. Статусы и роли в медицинской сфере. Определение понятия социальный институт. Социальный институт как система социальных статусов и ролей. Социальные институты и общество. Институты и социальные нормы. Роль социальных контактов в формировании социальных институтов. М.Вебер и теория социального действия. Механизм совершения социального действия. Виды социальные взаимодействия. Общение и соц. взаимодействие: две стороны одного феномена. Общение в медицинской среде: врач и пациент. Эмпатическое общение. Конфликт как тип социального взаимодействия. Теория социальных конфликтов. К.Маркс как основоположник конфликтологического направления в социологии. Современные теории конфликта. Понятие социального конфликта Структура социального конфликт. Этапы протекания конфликта. Теории социального конфликта Л. Козера, Р. Дарендорфа, К. Маркса.

## **МОДУЛЬ 2. ОБЩЕСТВО КАК СИСТЕМА**

### **Модульная единица 4. Социальные группы и динамика**

Типология социальных групп и общностей. Малые группы как основа жизнедеятельности общества. Врач как член профессиональной группы. Групповая динамика, внутригрупповая структура и процессы. Объяснение причин возникновения социальных общностей. Различные виды социальных общностей: агрегации, категории, социальные группы, страты, классы. Аудитории, её пассивность и неустойчивость. Массы и толпы. Трансформация элит. Толпа и поведение в ней. Групповые эффекты, групповые процессы. Социальная ингибция, фасилитация, леность. Групповое давление. Лидерство. Групповое принятие решения. Групповые эффекты, групповые процессы. Социальная ингибция, фасилитация, леность. Групповое давление. Лидерство. Групповое принятие решения.

## **Модульная единица 5. Социальная девиация и контроль**

Социализация личности. Развитие и социализация личности. Социальная типология личности. Изучение личности как элементарной системной единицы социальной общности и общества в целом. Личность в социологии. Нормативная и модальная личности. Одномерные личности. Формирование личности и гармоничное развитие. Жизненная мотивация личности. Процесс социализации человека. Девиантное и деликвентное поведение. Причины девиантного поведения: психологический, социальный, биологический подходы. Типы девиантного поведения. Коллективные формы девиации. Понятие социальной нормы, нормативная культура. Интериоризация социокультурных образцов. Девиантное поведение и его основные формы. Делинквенция. Типы социальной адаптации Р. Мертона (типология девиантного поведения) в обществе. Культура как социологическая категория и объект изучения социологией. Социальные нормы, санкции. Институты социального контроля. Самоконтроль. Формальные и неформальные аспекты социального контроля. Кризис социальных систем и управленческие инновации. Антикризисные стратегии социального управления. Социальные революции и реформы. Место России в мировом сообществе.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

**Место дисциплины в структуре ОП:** блок Б.1, вариативная часть.

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

**Цель дисциплины:** освоить комплекс знаний, практических умений и навыков, необходимых для осуществления различного рода качественных и количественных исследований биологических систем.

### **Задачи дисциплины:**

- приобрести практические умения и навыки работы с приборами, оборудованием, реактивами
- получить знания, умения и навыки в области аналитического контроля за содержанием тяжелых металлов, нитратов и пестицидов в почвах, природных водах
- получить навыки оценки по результатам анализа и выбору оптимальных мероприятий рационального природопользования, а также методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий.

### **Содержание дисциплины**

#### **Модуль 1. Качественный анализ**

Аналитическая химия и химический анализ. Основные понятия; метод анализа вещества, методика анализа, качественный химический анализ, количественный химический анализ. Основные разделы современной аналитической химии. Краткий исторический очерк развития аналитической химии. Применение методов аналитической химии. Аналитические признаки веществ и аналитические реакции; типы аналитических реакции и реагентов. Характеристика чувствительности аналитических реакций (предельное разбавление, предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора, предел обнаружения, обнаруживаемый (открываемый) минимум, показатель чувствительности).

Качественный анализ катионов и анионов. Аналитическая классификация катионов по группам (сульфидная, аммиачно-фосфатная, кислотнo-основная). Кислотно-основная классификация катионов по группам. Аналитические реакции катионов различных аналитических групп. Аналитическая классификация анионов (по способности к образованию малорастворимых соединений). Анализ смесей катионов и анионов.

*Применение некоторых положений теории растворов электролитов и закона действующих масс в аналитической химии.*

Сильные и слабые электролиты. Концентрация ионов в растворе; способы выражения концентрации. Активность электролитов, ионов; коэффициент активности, ионная сила раствора. рН водных растворов электролитов. Применение закона действующих масс в аналитической химии. Основные типы равновесий, применяемые в аналитической химии. Константа химического равновесия.

*Кислотно-основные равновесия и их роль в аналитической химии.*

Протолитические равновесия. Понятие о протолитической теории кислот и оснований. Ионное произведение воды, рН. Константы кислотности и основности, их показатели. Гидролиз. Константа и степень гидролиза. Вычисление значений рН растворов солей, подвергающихся гидролизу. Буферные системы; значения рН буферных растворов, буферная емкость, буферное действие. Использование буферных систем в аналитической химии.

*Гетерогенные равновесия в системе осадок - насыщенный раствор малорастворимого электролита и их роль в аналитической химии.*

Способы выражения растворимости малорастворимых электролитов. Произведение растворимости малорастворимого электролита. Условие образования осадков малорастворимых электролитов. Влияние различных факторов на полноту осаждения осадков и их растворение. Дробное осаждение и разделение.

*Окислительно-восстановительные равновесия и их роль в аналитической химии.*

Окислительно-восстановительные системы. Окислительно-восстановительные электроды. Потенциалы окислительно-восстановительных электродов. Направление протекания окислительно-восстановительной реакции. Влияние концентраций реагентов, рН среды, температуры на значения окислительно-восстановительных реакций. Использование окислительно-восстановительных реакций в аналитической химии.

*Равновесия комплексообразования и их роль в аналитической химии.*

Общая характеристика комплексных (координационных) соединений. Равновесия в растворах комплексных соединений. Константы устойчивости и неустойчивости (неустойчивости) комплексных соединений. Примеры использования хелатных комплексных соединений в химическом анализе. Типичные циклообразующие органические лиганды (дитизон, диметилглиоксим).

*Методы разделения и концентрирования веществ в аналитической химии.*

Некоторые основные понятия (разделение, концентрирование, коэффициент концентрирования). Классификация методов разделения и концентрирования (методы испарения, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, адсорбция, электрохимические и хроматографические методы).

Жидкостная экстракция, принцип метода. Некоторые основные понятия жидкостной экстракции.

## **Модуль 2. Количественный анализ**

Основные понятия (аликвота, титрант, титрование, точка эквивалентности, конечная точка титрования, индикатор, кривая титрования). Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе. Реактивы, применяемые в титриметрическом анализе, стандартные вещества, титранты. Типовые расчеты в титриметрическом анализе. Классификация методов титриметрического анализа. Виды титрования, применяемые в титриметрическом анализе. Методы установления конечной точки титрования - визуальные, инструментальные.

*Кислотно-основное титрование.* Сущность метода. Основные реакции и титранты метода. Типы кислотно-основного титрования - ацидиметрия, алкалиметрия. Индикаторы метода кислотно-основного титрования. Требования, предъявляемые к индикаторам. Теории индикаторов кислотно-основного титрования. Примеры типичных индикаторов кислотно-основного титрования. Кривые кислотно-основного титрования. Расчет, построение и анализ типичных кривых титрования для случаев титрования сильной кислоты щелочью. Выбор индикаторов по кривой титрования.

*Окислительно-восстановительное титрование.* Сущность метода. Классификация редокс-методов. Требования, предъявляемые к реакциям. Виды окислительно-восстановительного титрования (прямое, обратное, заместительное) и расчеты результатов титрования. Индикаторы окислительно-восстановительного титрования. Кривые окислительно-восстановительного титрования.

Перманганатометрическое титрование. Сущность метода. Условия проведения титрования. Титрант, его приготовление, стандартизация. Применение перманганатометрии.

Йодометрическое титрование. Сущность метода. Титрант (стандартный раствор йода и раствор тиосульфата натрия), его приготовление, стандартизация, его приготовление, хранение. Применение метода.

*Комплексонометрическое титрование.* Понятие о комплексогенах металлов. Сущность метода комплексонометрического титрования. Кривые титрования. Индикаторы комплексонометрии (металлохромные индикаторы), принцип их действия; требования, предъявляемые к металлохромным индикаторам; примеры металлохромных индикаторов (эриохромовый черный Т, мурексид). Титрант метода, его приготовление, стандартизация. Виды комплексонометрического титрования - прямое, обратное, заместительное. Применение комплексонометрии.

*Осадительное титрование.* Сущность метода. Требования, предъявляемые к реакциям в методе осадительного титрования. Классификация методов по природе реагента, взаимодействующего с определяемыми веществами. Виды осадительного титрования - прямое, обратное. Кривые осадительного титрования. Индикаторы метода осадительного титрования: осадительные, металлохромные, адсорбционные. Аргентометрическое титрование. Сущность метода. Титрант, его приготовление стандартизация. Разновидности методов аргентометрии (метод Мора, Фаянса-Фишера-Ходакова, Фольгарда). Применение аргентометрии в химическом анализе.

Общая характеристика инструментальных (физико-химических методов анализа), их классификация, достоинства и недостатки.

*Оптические методы анализа* Общий принцип метода. Классификация оптических методов анализа.

*Молекулярный спектральный анализ в ультрафиолетовой и видимой области спектра.* Сущность метода. Основные законы светопоглощения: закон Бугера-Ламберта, закон Бера, объединенный закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность и светопропускание, связь между ними. Методы абсорбционного анализа.

*Колориметрия:* метод стандартных серий, метод уравнивания окрасок, метод разбавления; их сущность, применение в химическом анализе.

*Фотокolorиметрия, фотоэлектроколориметрия:* их сущность, достоинства и недостатки, применение.

*Спектрофотометрия.* Сущность метода, достоинства и недостатки, применение.

*Количественный фотометрический анализ.* Условия фотометрического определения. Определение концентрации анализируемого вещества: метод градуировочного графика, метод одного стандарта, определение концентраций по молярному (коэффициенту погашения, метод добавок стандарта).

Общие понятия. Классификация электрохимических методов анализа.

*Кондуктометрический анализ (кондуктометрия).* Принцип метода, основные понятия. Прямая кондуктометрия. Определение концентрации анализируемого вещества по данным измерения электропроводности (расчетный метод, метод градуировочного графика). Кондуктометрическое титрование. Сущность метода. Типы кривых кондуктометрического титрования. Применение кондуктометрического титрования.

*Потенциометрический анализ (потенциометрия).* Принцип метода. Определение концентрации анализируемого вещества в прямой потенциометрии (метод градуировочного графика, метод стандартных добавок). Применение прямой потенциометрии.

Потенциометрическое титрование. Сущность метода. Кривые потенциометрического титрования (интегральные, дифференциальные, кривые титрования по методу Грана). Применение потенциометрического титрования..



## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА».**

### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. МЕТОДОЛОГИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Цель и задачи курса. Место дисциплины среди других биологических дисциплин. Классификация наук. Фундаментальные и прикладные науки, разработки. Методология и методы научного познания. Материально-техническая база науки. Научные идеи, гипотезы, факты, средства материализации научных идей, символические средства науки, идеальные средства науки, средства контроля, оценки, санкций и поощрений. Научные школы. Особенности организации науки на современном этапе развития. Общебиологические методы и принципы изучения живых организмов. Описательный, сравнительный, экспериментальный и исторический методы, их содержание, принципы и методы, история развития, применение в современной биологии. Системный подход, объединяющий в единое целое принципы и средства описательного, сравнительного, экспериментального и исторического методов.

#### **МОДУЛЬ 2. ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ**

Основные вопросы и задачи планирования и организации экспериментов. Этапы научной работы: планирования и организации исследования, обработки полученных результатов и их теоретического анализа. Задачи на этапе планирования. Определение путей и методов их решения. Обработка результатов эксперимента. Качественный и количественный анализ и систематизация полученных экспериментальных данных, их изображение в наглядном виде.

#### **МОДУЛЬ 3. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА**

Конечные результаты НИР студентов: устное сообщение, доклад, курсовая и дипломная работы, публикации в печати, доклады на научной конференции. Правила и требования к оформлению научных публикаций. Оформление письменных отчетов, курсовых и дипломных работ. Текст работы. Правила оформления текста. Библиографические ссылки и список литературы. Иллюстрации. Графическое изображение результатов опыта. Основные требования к построению графиков. Правила построения графиков. Построение диаграмм. Типы диаграмм: линейные, ленточные (столбиковые), секторные. Изображение результатов исследования в виде схемы, чертежа.

#### **МОДУЛЬ 4. РЕФЕРИРОВАНИЕ**

Реферативный обзор. Аннотация. Практические советы по технике реферирования научного текста.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ «БОТАНИКА»**

### **Содержание модуля дисциплины**

#### **МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 1. БОТАНИКА КАК НАУКА**

### **Подраздел 1. Ботаника - биологическая наука. Растение - живой организм. Основы ботанической микротехники**

Предмет ботаники, как биологической науки. Основные этапы развития ботаники. Разделы ботаники, их связь с системной организацией в живой природе. Прокариоты, грибы и растения - традиционные объекты изучения ботаники. Автотрофные и гетеротрофные организмы. Их роль в круговороте веществ в природе.

Растения и человек. Растительные ресурсы и растениеводство.

### **Подраздел 2. Основы цитологии. Строение растительной клетки**

Современное представление о строении клетки. Клеточная теория. Прокариотическая клетка. Хромонемная организация. Эукариотическая клетка, ее структура. Принципиальные отличия между растительной, грибной и животной клетками. Растительная клетка, ее строение. Строение растительной клетки. Осмотические свойства растительных клеток. Производные протопласта растительной клетки.

## **МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 2. АНАТОМИЯ И МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**

### **Подраздел 3. Растительные ткани, их строение, функции, топография**

Понятие о растительных тканях. Появление тканей в процессе эволюции у высших растений, как следствие перехода к жизни в двух средах.

Принципы классификации растительных тканей. Классификация тканей по форме клеток (паренхимные и прозенхимные), по происхождению (первичные и вторичные). Простые и сложные ткани. Классификация тканей по выполняемым функциям.

Группа образовательных тканей (меристем). Особенности строения клеток меристем и места их локализации в теле растения. Верхушечные, боковые и вставочные меристемы. Первичные и вторичные меристемы. Верхушечные меристемы. Боковые меристемы. Раневые меристемы.

Группа покровных тканей. Первичная покровная ткань надземных органов - эпидерма, ее строение и функции. Первичная покровно-всасывающая ткань корня - ризодерма (эпиблема). Ее строение и функции. Вторичная покровная ткань - перидерма, ее образование и строение: феллоген, феллодерма, пробка (феллема). Формирование и строение корки.

Группа секреторных (выделительных) тканей. Общая характеристика, классификация и функции. Наружные секреторные структуры. Внутренние секреторные структуры. Продукты секреторных структур. Их вероятная биологическая роль.

Группа основных тканей: ассимиляционная, запасная, дыхательная (аэренхима) ткани, их происхождение, локализация в теле растения, функции и особенности строения.

Группа механических тканей. Общая характеристика и функции. Особенности строения клеток и классификация: колленхима и склеренхима. Размещение механических тканей в теле растения.

Группа проводящих тканей. Ксилема - основная водопроводящая ткань сосудистых растений. Флоэма - ткань, проводящая пластические вещества. Особенности передвижения веществ по ксилеме и флоэме. Проводящие (сосудисто-волокнистые пучки), их типы, размещение в различных органах растений. Значение для диагностики.

### **Подраздел 4. Вегетативные органы высших растений**

Корень. Его функции. Зоны корня. Конус нарастания. Первичное анатомическое строение корня. Ризодерма (эпibleма), первичная кора и центральный осевой цилиндр, их развитие из слоев верхушечной меристемы: дерматогена, перibleмы и плеромы. Переход ко вторичному строению корня у двудольных. Вторичное строение корня. Особенности анатомического строения корней травянистых и древесных, двудольных и хвойных растений. Особенности анатомического строения утолщенных корней и клубнекорней. Виды корней. Типы корневых систем. Метаморфозы корня. Использование корней в практической деятельности человека.

Побег. Метамерия. Типы ветвления побега. Листорасположение на побеге. Типы стеблей по положению в пространстве. Видоизменение стебля. Стебель - осевой структурный элемент побега. Функции стебля. Анатомическое строение стебля. Теория строения конуса нарастания стебля (теория туники и корпуса). Различия в строении стебля у двудольных и однодольных покрытосеменных растений. Вторичное строение стебля у двудольных растений. Типы утолщений Вторичная ксилема (древесина) и флоэма (луб), их особенности. Древесинная и лубяная паренхима и склеренхима. Вторичные сердцевинные лучи. Ядровая древесина и заболонь. Строение вторичной коры. Утолщение стеблей однодольных. Различия в особенностях анатомического строения древесных двудольных покрытосеменных и хвойных голосеменных. Биологическая роль древесины. Хозяйственное использование древесины.

Лист - боковой структурный элемент побега. Симметрия листа. Основные части листа. Принципы классификации листьев. Видоизменения листьев. Основные функции. Заложение и развитие. Анатомическое строение листа в связи с его функциями. Дорсивентральные, изолатеральные листья. Лист хвойного. Зависимость морфологических особенностей и анатомического строения листа от внешних факторов. Проводящая система листа и ее связь с проводящей системой стебля. Жилкование листьев. Листовая мозаика Листопад. Использование листьев в практической деятельности человека.

### **Подраздел 5. Особенности онтогенеза растений**

Рост и развитие растений. Рост растений. Общие закономерности роста. Развитие растений. Взаимоотношения между ростом и развитием. Понятие об онтогенезе и филогенезе. Малый и большой жизненные циклы. Этапы онтогенеза, основные стадии в развитии растений. Фотопериодизм. Растения длинного и короткого дня. Органогенез и его связь с развитием.

## **МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 3. ОСНОВЫ СИСТЕМАТИКИ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ**

### **Подраздел 6. Основы систематики живых организмов. Прокариоты. Грибы. Низшие растения**

Систематика, ее определение и задачи. Основные разделы систематики. Таксономические категории и таксоны, бинарная номенклатура. Понятие о виде. Типы систем: искусственные, естественные и генеалогические. Современные варианты естественных систем. Методы систематики растений. Царства живой природы, изучаемые ботаникой.

Прокариоты. Цианобактерии, строение, особенности размножения, их роль в природе и жизни человека.

Общая характеристика царства Грибы. Происхождение грибов. Отдел Настоящие грибы. Особенности строения. Способ питания. Типы размножения грибов. Грибы низшие и высшие. Отделы грибов, основные классы и порядки. Отдел Зигомицеты. Порядок Мукоровые. Белая головчатая плесень - мукор. Отдел Аскомицеты. Строение мицелия. Бесполое размножение и половой процесс. Типы плодовых тел. Принципы классификации сумчатых грибов. Отдел Базидиомицеты. Первичный и вторичный мицелий и их соотношение в цикле развития. Дикарионтизация мицелия. Плодовые тела. Образование базидий и базидиоспор. Классификация. Отдел Дейтеромицеты. Положение класса

в системе грибов. Отличительные признаки. Размножение. Парасексуальный процесс. Классификация дейтеромицетов. Лишайники. Симбиотическая природа Лишайников. Морфологические типы. Размножение. Основные принципы классификации. Роль лишайников в природе и их использование в медицине.

Общая характеристика царства растений. Происхождение растений.

Низшие растения. Водоросли. Подцарства Багрянки и Настоящие водоросли. Основные отделы подцарств: Багрянки, Диатомовые, Бурые, Зеленые, Харовые водоросли. Главнейшие типы строения тела и их эволюция. Особенности строения хроматофоров, пиреноидов. Типы полового процесса и их эволюция. Водоросли и среда. Бентос, планктон, наземные, почвенные водоросли.

### **Подраздел 7. Высшие споровые растения**

Высшие растения. Общая характеристика подцарства Высших растений. Происхождение Высших растений. Особенности воздушной среды обитания. Вегетативные органы и ткани. Особенности строения органов размножения. Основные отделы Высших растений.

Отдел Риниофиты. Общая характеристика. Риниофиты, как одна из древнейших групп Высших растений.

Отдел Моховидные. Общая характеристика. Моховидные - особая линия эволюции Высших растений. Классы Моховидных: Антоцеротовые, Печеночные и Листостебельные мхи и их общая характеристика. Строение тела и размножение. Цикл развития и чередование поколений. Роль Моховидных в природе и использование их человеком. Применение в медицине.

Отдел Плауновидные. Морфологическая и биологическая характеристика современных Плауновидных. Равноспоровые и разнospоровые плауновидные. Цикл развития плауна булавовидного, чередование поколений и смена ядерных фаз.

Отдел Хвощевидные. Морфологическая и биологическая характеристика современных Хвощевидных. Чередование поколений и смена ядерных фаз у хвощей.

Отдел Папоротниковидные. Общая характеристика современных Папоротниковидных. Деление на классы. Особенности морфологической организации Папоротниковидных. Чередование поколений и смена ядерных фаз в цикле развития у папоротников. Разнospоровые папоротники, их эволюционное значение как предковой группы для Голосеменных растений.

### **Подраздел 8. Семенные растения**

Общая характеристика семенных растений. Понятие о семени как о новом образовании, возникшем в процессе эволюции. Общая характеристика отдела Голосеменных и их происхождение. Понятие о стробиле. Семязачаток (семяпочка), его строение и развитие у Голосеменных, строение пыльцы, процесс опыления и оплодотворения. Формирование семени. Чередование поколений и смена ядерных фаз у Голосеменных. Семенные папоротники и Беннеттитовые - вымершие Голосеменные. Классы современных Голосеменных: Саговниковые, Гинкговые, Гнетовые, Хвойные, Основные порядки класса хвойных - Сосновые и Кипарисовые; распространение их важнейших представителей. Использование продуктов хвойных в медицинской практике.

Отдел Покрытосеменные. Цветок - видоизмененный побег с совмещенными функциями полового и бесполого размножения. Прогрессивные изменения в репродуктивной сфере (цветок, покрытосеменность, сопряженная эволюция с миром насекомых, двойное оплодотворение, плод). Строение цветка и его функции. Взаиморасположение частей цветка. Типы цветков. Прицветники. Цветоножка и цветоложе. Стерильные части цветка. Околоцветник. Чашечка, ее функции и происхождение. Венчик, его функции и происхождение.

Андроцей. Строение тычинки. Анатомическое строение пыльника.

Гинецей. Основные части пестика. Апокарпный, монокарпный, ценокарпный и псевдомонокарпный гинецей. Положение завязи в цветке. Анатомическое строение завязи. Семязачаток (семяпочка) и его строение. Соцветие. Определение соцветия. Биологическая роль соцветия. Принципы современной классификации. Ботриоидные соцветия: сложные и простые. Цимойдные соцветия: тирсы и цимойды.

Мегаспорогенез. Мегagamетогенез. Микроспорогенез. Микрогаметогенез. Двойное оплодотворение. Явление апомиксиса. Смена ядерных фаз и чередование поколений у Покрытосеменных. Развитие зародыша и эндосперма. Типы эндосперма. Формирование семени. Основные направления эволюции цветка. Различия цветков однодольных и двудольных.

Классификация плодов и семян. Семена с эндоспермом и без эндосперма. Семена однодольных и двудольных. Плоды. Околоплодник, его строение. Участие различных частей цветка в образовании плодов. Классификация плодов, основанная на строении гинецея. Плоды сочные и сухие, односемянные и многосемянные, вскрывающиеся и не вскрывающиеся. Соплодия. Способы распространения плодов и семян. Автохория и аллохория. Основные виды аллохории: анемохория, зоохория, гидрохория и т.д.

### **Подраздел 9. Систематический обзор семейств отдела Покрытосеменные**

Систематический обзор порядков и семейств отдела Покрытосеменных. Деление отдела Покрытосеменных на классы. Сравнительная характеристика классов Однодольных и Двудольных.

Подкласс Магнолииды. Порядок Магнолиевые. Семейство Магнолиевые. Порядок Бадьяновые. Семейство Лимонниковые. Порядок Лавровые. Семейство Лавровые. Порядок Нимфейные. Семейство Нимфейные.

Подкласс Ранункулиды. Порядок Лютиковые. Семейства Лютиковые, Барбарисовые. Порядок Маковые. Семейство Маковые.

Подкласс Дилленииды. Порядок Чайные. Семейства Чайные, Клузиевые. Порядок Фиалковые. Семейства Страстоцветные, Фиалковые. Порядок Тыквенные. Семейство Тыквенные. Порядок Каперсовые. Семейство Крестоцветные (Капустные). Порядок Ивовые. Семейство Ивовые. Порядок Вересковые. Семейство Вересковые. Порядок Первоцветные. Семейство Первоцветные. Порядок Мальвовые. Семейство Мальвовые. Порядок Крапивные. Семейство Крапивные. Порядок Молочайные. Семейство Молочайные.

Подкласс Розиды. Порядок Розовые или Розоцветные. Семейство Розоцветные. Порядок Бобовые. Семейство Бобовые. Порядок Миртовые. Семейства Миртовые, Кипрейные. Порядок Рутовые. Семейства Рутовые, Сумаховые. Порядок Сапидовые. Семейство Конскокаштановые. Порядок Льновые. Семейство Льновые. Порядок Крушиновые. Семейство Крушиновые. Порядок Лоховые. Семейство Лоховые. Порядок Аралиевые. Семейства Аралиевые, Зонтичные (Сельдерейные). Порядок Ворсянковые. Семейства Жимолостные, Валериановые.

Подкласс Ламииды. Порядок Горечавковые. Семейства Логаниевые, Мареновые, Кутровые, Ластовневые, Горечавковые, Вахтовые. Порядок Пасленовые. Семейство Пасленовые. Порядок Синюховые. Семейство Синюховые. Порядок Норичниковые. Семейства Норичниковые, Подорожниковые. Порядок Губоцветные. Семейство Губоцветные (Яснотковые). Порядок Бурачниковые. Семейство Бурачниковые.

Подкласс Кариофиллиды. Подкласс Кариофиллиды. Порядок Гвоздичные. Семейства Гвоздичные, Маревые. Порядок Гречишные. Семейство Гречишные.

Подкласс Гамамелидиды. Порядок Буковые. Семейства Буковые, Березовые.

Подкласс Астериды. Порядок Сложноцветные (Астровые). Семейство Сложноцветные (Астровые).

Класс Однодольные. Подкласс Лилииды. Подкласс Лилииды. Порядок Лилейные. Семейство Лилейные. Порядок Амариллисовые.

Семейства Луковые, Амариллисовые. Порядок Спаржевые. Семейства Ландышевые, Спаржевые. Порядок Диоскорейные. Семейство Диоскорейные. Порядок Орхидные. Семейство Орхидные. Порядок Осоковые. Семейство Осоковые. Порядок Злаки. Семейство Злаки (Мятликовые).

## **МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 4. ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ РАСТЕНИЙ**

### **Подраздел 10. Основы экологии и географии растений**

Элементы экологии растений. Факторы среды. Приспособление растений к неблагоприятным факторам среды. Классификация растений по отношению к свету, воде, теплу. Жизненные формы растений. Элементы фитоценологии. Основы географии растений. Понятия флора и растительность.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЯ КЛЕТКИ»**

### **Содержание модуля дисциплины**

#### **МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 1. ЦИТОЛОГИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА**

Назначение, содержание, место цитологии в системе подготовки биолога. Возникновение и развитие цитологии как самостоятельной науки. Современный этап в развитии цитологии.

Методы изготовления препаратов для световой микроскопии. Сущность и методы фиксации микрообъектов. Способы уплотнения (заливки). Микротомия с использованием салазочных, ротационных микротомов. Метод замораживания. Сущность и методы окраски микропрепаратов и их заключения в бальзам, смолы, желатин.

Виды микропрепаратов - срезы, мазки, отпечатки, пленки.

Техника микроскопирования в световых микроскопах. Особенности микроскопии в ультрафиолетовых лучах, люминесцентная микроскопия, фазовоконтрастная микроскопия, интерференционная микроскопия, лазерная конфокальная микроскопия.

Электронная микроскопия (трансмиссионная и сканирующая), методы изготовления микрообъектов для электронной микроскопии.

Понятие о специальных методах изучения микрообъектов - гистохимия (в том числе электронная гистохимия), радиоавтография, иммуногистохимия, фракционирование клеточного содержимого с помощью ультрацентрифугирования. Методы исследования живых клеток - культуры тканей вне- и внутри организма, клонирование, образование гетерокарионов и гибридов клеток, прижизненная окраска.

Количественные методы исследования: цитофотометрия, электронная микрофотометрия, спектрофлуорометрия, денситометрия.

#### **МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 2. СТРОЕНИЕ КЛЕТКИ. КЛЕТОЧНАЯ МЕМБРАНА. ЦИТОПЛАЗМА, ОРГАНЕЛЛЫ. ВКЛЮЧЕНИЯ.**

**Цитология (клеточная биология).**

Предмет и задачи цитологии, ее значение в системе биологических и медицинских наук. Основные положения клеточной теории на современном этапе развития науки. Понятие о клетке, как основной единице живого. Общий план строения клеток эукариот: клеточная оболочка, цитоплазма, ядро. Неклеточные структуры как производные клеток. Взаимосвязь формы и размеров клеток с их функциональной специализацией.

Биологическая мембрана как основа строения клетки. Строение, основные свойства и функции. Понятие о компарментализации клетки и ее функциональное значение.

Клеточная оболочка. Внешняя клеточная (плазматическая) мембрана. Структурно-химические особенности. Характеристика надмембранного слоя (гликокаликса) и подмембранного (кортикального) слоя. Морфологическая характеристика и механизмы барьерной, рецепторной и транспортной функций. Структурные и химические механизмы взаимодействия клеток.

Специализированные структуры клеточной оболочки: микроворсинки, реснички, базальные инвагинации. Их строение и функции.

Межклеточные соединения (контакты): простые контакты, соединения типа замка, плотные соединения, десмосомы, щелевидные контакты (нексусы), синаптические соединения (синапсы).

### **Цитоплазма.**

Гиалоплазма. Физико-химические свойства, химический состав. Участие в клеточном метаболизме.

Органеллы. Определение, классификации. Органеллы общего и специального значения. Мембранные и немембранные органеллы.

Цитоскелет. Основные компоненты цитоскелета: микротрубочки, микрофиламенты, тонофиламенты (промежуточные филаменты). Их строение, химический состав. Использование определения белков промежуточных филаментов для гистологической диагностики.

Органеллы специального значения: миофибриллы, микроворсинки, реснички, жгутики. Строение и функциональное значение в клетках, выполняющих специальные функции.

Включения. Определение. Классификация. Значение в жизнедеятельности клеток и организма. Строение и химический состав различных видов включений.

## **МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 3. ЯДРО. КЛЕТочный ЦИКЛ. МЕЙОЗ. МИТОЗ. ДИФФЕРЕН. ГИБЕЛЬ КЛЕТКИ.**

### **Ядро.**

Ядро. Роль ядра в хранении и передаче генетической информации и в синтезе белка. Понятие о ядерно-цитоплазматическом отношении. Общий план строения интерфазного ядра: хроматин, ядрышко, ядерная оболочка, карิโอплазма (нуклеоплазма).

Хроматин. Строение и химический состав. Понятие о деконденсированном и конденсированном хроматине (эухроматине, гетерохроматине, хромосомах), степень их участия в синтетических процессах. Строение хромосомы. Половой хроматин.

Ядрышко как производное хромосом. Понятие о ядрышковом организаторе. Количество и размер ядрышек. Химический состав, строение, функция.

Ядерная оболочка. Строение и функции. Структурно-функциональная характеристика наружной и внутренней мембран, перинуклеарного пространства, комплекса поры. Взаимосвязь количества ядерных пор и интенсивности метаболической активности клеток.

### **Основные проявления жизнедеятельности клеток.**

Синтетические процессы в клетке. Взаимосвязь компонентов клетки в процессах анаболизма и катаболизма. Понятие о секреторном цикле; механизмы поглощения и выделения продуктов в клетке.

Внутриклеточная регенерация. Общая характеристика и биологическое значение.

Информационные межклеточные взаимодействия. Гуморальные, синаптические, взаимодействия через внеклеточный матрикс и щелевые контакты.

Реакция клеток на внешние воздействия. Структурные и функциональные изменения клеток и отдельных клеточных компонентов в процессах реактивности и адаптации. Физиологическая и репаративная регенерация: сущность и механизмы.

### **Воспроизведение клеток.**

Клеточный цикл. Определение понятия; этапы клеточного цикла для клеток, сохранивших способность к делению, и клеток, утративших способность к делению. Морфофункциональная характеристика процессов роста и дифференцировки, периода активного функционирования, старения и гибели клеток.

Митотический цикл. Определение понятия. Фазы цикла (интерфаза, митоз). Биологическое значение митоза и его механизм. Преобразование структурных компонентов клетки на различных этапах митоза. Роль клеточного центра в митотическом делении клеток. Морфология митотических хромосом.

Эндомиоз. Определение понятия. Основные формы, биологическое значение. Понятие о плоидности клеток. Полиплоидия; механизмы образования полиплоидных клеток (однойдерных, многодерных), функциональное значение этого явления.

Мейоз. Его механизм и биологическое значение.

Дифферон. Стволовые клетки.

### **Гибель клеток.**

Дегенерация и некроз. Определение понятия и его биологическое значение.

Апоптоз. (программированная гибель клеток). Определение понятия и его биологическое значение.



## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА»

### Содержание дисциплины

#### **МОДУЛЬ 1. Методы измерений и очистки органических соединений.**

**Модульная единица 1.** Точное взвешивание. Прямые и косвенные методы измерений

**Модульная единица 2.** Перекристаллизация. Перекристаллизация из раствора. Выбор растворителя. Стимулирование кристаллизации. Стадии перекристаллизации. Дробная кристаллизация. Перекристаллизация из расплава. Простая перегонка при атмосферном давлении. Простая перегонка в вакууме. Перегонка с водяным паром.

**Модульная единица 3.** Анализ органических соединений. Категории частоты вещества: температура кипения, температура плавления. Показатель преломления. Молекулярная рефракция. Плотность.

#### **МОДУЛЬ 2. Радиологические, электрохимические, хроматографические оптические методы анализа.**

**Модульная единица 4.** Радиологические методы анализа. Дозиметрия. Радиоспектроскопия.

**Модульная единица 5.** Основы нефелометрического и турбидиметрического методов анализа.

**Модульная единица 6.** Вольтамперметрические методы. Классификация вольтамперметрических методов. Классическая полярография. Количественный полярографический анализ. Амперметрическое титрование.

**Модульная единица 7.** Кулонометрия. Классификация методов кулонометрии. Прямая кулонометрия. Кулонометрическое титрование.

**Модульная единица 8.** Поляриметрия.

**Модульная единица 9.** Фотометрия и фотоэлектроколориметрия. Основной закон фотометрии. Объективные ошибки фотометрии. Субъективные ошибки при фотоколориметрировании. Фотоэффект.

**Модульная единица 10.** Электронная спектроскопия. Характеристика ультрафиолетового и видимого электромагнитного излучения. Электронный спектр поглощения. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Электронные переходы.

**Модульная единица 11.** Определение структуры органических соединений с помощью масс- и ЯМР-<sup>1</sup>H спектроскопии.

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЛАБОРАТОРНЫЕ ПРИБОРЫ»

### Содержание дисциплины

## **Модуль 1. Общие принципы биомеханики.**

Модульная единица 1. Введение в биомеханику

Модульная единица 2. Механические свойства биологических тканей.

Модульная единица 3. Состояние равновесия человека.

## **Модуль 2. Особенности биомеханики суставов.**

Модульная единица 3. Биомеханика тазобедренного сустава.

Модульная единица 4. Биомеханика коленного сустава.

Модульная единица 5. Основы биомеханики позвоночника.

Модульная единица 6. Перспективы дальнейшего исследования биомеханики суставов.

# **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОИНФОРМАТИКА»**

## **Содержание дисциплины**

### **МОДУЛЬ 1. Биоинформатика последовательностей**

#### **Модульная единица 1. Способы записи данных о структуре макромолекул. Сохранение данных. Поиск информации в сети Интернет. PubMed.**

Способы записи и сохранения данных о структуре макромолекул. Сеть Интернет и система поиска научной информации PubMed. Базы данных, понятие, классификация и их характеристики.

#### **Модульная единица 2. База знаний по белкам UniProtKB. Банк данных по нуклеотидным последовательностям GenBank.**

Структура базы данных генетических последовательностей GenBank, а также работа в ней. Поиск информации о первичной аминокислотной последовательности белков, о пространственной структуре биомacroмолекул (белки, ДНК, РНК и др.). Работа в различных поисковых системах с использованием основных операторов поисковых запросов. Основные базы данных. Понятие, классификация. Основные базы данных. Их характеристики. База знаний по белкам UniProtKB.

#### **Модульная единица 3. Парное и множественное выравнивание. Программа Clustal.**

Выравнивание. Основные определения. Типы выравнивания. Цели. Поиск гомологичных структур для заданной последовательности. Работа в программе Clustal.

#### **Модульная единица 4. Поиск гомологичных структур для заданной последовательности. Система BLAST.**

Работа в системе BLAST. Поиск научных статей о конкретном белке. Анализ пространственных структур белков.

## **МОДУЛЬ 2. Структурная биоинформатика**

### **Модульная единица 5. Построение филогенетических деревьев. Анализ пространственных структур белков. Поиск доменов.**

Филогенетические деревья. Основные понятия. Домены. Понятие. Поиск и предсказание доменных сегментов.

### **Модульная единица 6. Программы 3D-визуализации пространственных структур белков. Банк данных экспериментальных моделей PDB.**

Основные правила работы с программным обеспечением: ChemOffice. База данных трехмерных структур биологических макромолекул (белков и нуклеиновых кислот) PDB (PDBe).

### **Модульная единица 7. Моделирование третичной структуры белков по гомологии. База данных теоретических моделей ModBase.**

Метод моделирования 3D-структуры белков по гомологии. Поиск в сети Интернет. Метод моделирования 3D-структуры белков по гомологии. Поиск в сети Интернет, скачивание и сохранение данных о 3D-структуре макромолекул. База экспериментальных моделей белков ModBase.

### **Модульная единица 8. Построение 3D-моделей молекул. Оценка аффинности лигандов методом докинга.**

Пакет программ ChemOffice Ultra. Оптимизация 3D-структур химических веществ. QSAR-анализ аффинности лигандов. Сравнение химических структур. Докинг. Понятие. Виды. Методы. Возможности докинга. Оценка аффинности лигандов методом докинга.

### **Модульная единица 9. QSAR-анализ аффинности лигандов. Сравнение химических структур. База данных лекарственных лигандов DrugBank.**

Драг-дизайн. Основные понятия. Методы компьютерного конструирования лекарств. База данных лекарственных лигандов DrugBank.

## **МОДУЛЬ 3. Компьютерная геномика**

### **Модульная единица 10. Геномные, протеомные и метаболомные базы данных. KEGG.**

Геномные, транскриптомные, протеомные, метаболомные технологии.

### **Модульная единица 11. Номенклатура генома человека. Hugo Gene Nomenclature Committee.**

Структура генома человека. Работа с базой HUGO.

### **Модульная единица 12. Расшифровка результатов секвенирования ДНК. Программа ITMO DE NOVO GENOME ASSEMBLER.**

Высокоскоростное секвенирование. Генные и белковые чипы, принципы их работы.

### **Модульная единица 13. База данных геномов человека IGSR: The International Genome Sample Resource (1000 genomes).**

Проект 1000 геномов.

**Модульная единица 14. Работа с геномным браузером IGSР.**

Основные правила работы с базой IGSР.

**Модульная единица 15. База данных однонуклеотидных полиморфизмов GWAS CATALOG.**

Понятие однонуклеотидных полиморфизмов. Работа с каталогом GWAS.

**Модульная единица 16. Оценка риска развития заболеваний. Программа PLINK.**

Работа с программой PLINK.

**Модульная единица 17. «OMICS» технологии. Визуализация биологических сетей. Программа Cytoscape.**

Виды биологических сетей. Геномная база данных GenBank. Правила визуализации биологических сетей в программе Cytoscape. Сети белок-белковых взаимодействий. “Omics” технологии.

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЗООЛОГИЯ»**

**Содержание модуля дисциплины**

**МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 1. ВВЕДЕНИЕ В ЗООЛОГИЮ. ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ**

**Подраздел 1. Предмет зоологии. История развития. Связь с другими науками.**

**Подраздел 2. Одноклеточные (Protozoa, Protista).** Одноклеточные или Простейшие (Protozoa, Protista). Саркодовые (Sarcodina): Amoebae, Foraminefera, Actinopoda. Внешнее и внутреннее строение Euglenozoa: Euglenoidea, Kinetoplastida. Строение и жизненные циклы Alveolata: Apicomplexa, Dinoflagellata, Ciliophora.

**Подраздел 3. Многоклеточные (Eumetazoa). Губки (Porifera).**

**Стрекающие (Cnidaria). Гребневики (Stenophora).** Многоклеточные животные (Metazoa). Общие черты организации, размножение и развитие. Внешнее и внутреннее строение Губок (Porifera). Организация высших многоклеточных животных (Eumetazoa). Внешнее и внутреннее строение Стрекающих (Cnidaria): Коралловые полипы (Antozoa), Медузовые (Medusozoa) – Сцифоидные медузы (Scyfozoa). Строение и жизненные циклы Гидроидных полипов (Hydrozoa).

**Подраздел 4. Билатеральные (Bilateria). Ацеломические животные (Acoelomata .Билатеральные (Bilateria). Ацеломические животные (Acoelomata). Особенности строения и классификация билатеральных животных. Ацеломические животные. Общая характеристика плоских червей (Plathelminthes). Плоские черви (Plathelminthes). Ресничные (Turbellaria). Сосальщикообразные (Trematoda). Ленточные черви (Cestoda). Особенности организации первичнополостных животных. Внешнее и внутреннее строение Cycloneuralia. Особенности организации,**

жизненные циклы и патогенное значение Нематод на примере аскариды человеческой (*Ascaris lumbricoides*). Паразитические формы Плоских (Plathelminthes) и Круглых червей (Nematoda).

#### **Подраздел 5. Билатеральные (Bilateria). Целомические.**

Общие черты организации и строения цело-мических животных (Coelomata). Кольчатые черви (Annelida). Филогения кольчатых червей. Контроль знаний и умений по темам: Губки (Porifera). Стрекающие (Cnidaria), Плоские черви (Plathelminthes), Цикло-нейралии (Cycloneuralia) и Кольчатые черви (Annelida). Внешнее и внутреннее строение Моллюски (Mollusca). Раковинные моллюски (Conchifera). Брюхоногие и Головоногие моллюски (Gastropoda, Cephalopoda). Внешнее и внутреннее строение Моллюски (Mollusca). Раковинные моллюски (Conchifera). Двустворчатые моллюски (Bivalvia). Членистоногие (Arthropoda). Ракообразные (Crustacea): Высшие раки (Malacostraca). Общие признаки, классификация. Строение, Размножение и развитие ракообразных. Членистоногие (Arthropoda). Хелицеровые (Chelicerata). Паукообразные (Arachnida). Пауки (Aranei) и Скорпионы (Scorpiones). Классификация паукообразных. Значение паукообразных в жизни природы и человека.

Членистоногие (Arthropoda). Трахейные (Tracheata). Насекомые (Insecta или Hexapoda). Внешнее и внутреннее строение. Членистоногие (Arthropoda). Трахейные (Tracheata). Насекомые (Insecta или Hexapoda). Размножение и развитие. Обзор основных отрядов насекомых с полным и неполным превращением. Контроль знаний и умений по теме Моллюски (Mollusca) и Членистоногие (Arthropoda).

### **МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 2. ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ.**

#### **Подраздел 7. Хордовые (Chordata). Бесчерепные (Acrania). Личиночнохордовые (Urochordata).**

Общая характеристика Хордовых (Chordata). Подтип Бесчерепные (Acrania). Подтип Личиночнохордовые (Urochordata). Хордовые (Chordata).

Позвоночные (Vertebrata), или Черепные (Craniata). Позвоночные без зародышевых оболочек (Anamnia). Общая характеристика, филогения и систе-матика Позвоночных (Vertebrata). Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Раздел Бесчелюстные (Agnatha). Круглоротые (Cyclostomata). Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Раздел Челюстноротые (Gnathostomata). Хрящевые рыбы (Chondrichthyes). Внешнее и внутреннее строение. Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Раздел Челюстноротые (Gnathostomata). Костные рыбы (Osteichthyes). Внешнее и внутреннее строение. Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Раздел Челюстноротые (Gnathostomata). Современная система-тика хрящевых и костных рыб. Происхождение, эволюция хрящевых и костных рыб. Экология и практическое значение рыб. Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Наземные или Четвероногие (Tetrapoda). Земноводные (Amphibia). Внешнее и внутренне строение. Происхождение и эволюция земноводных.

#### **Подраздел 8. Хордовые (Chordata).**

**Позвоночные (Vertebrata), или Черепные (Craniata).** Позвоночные с зародышевыми оболочками (Amniota). Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Пресмыкающиеся (Reptilia). Внешнее и внутренне строение. Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Птицы (Aves). Внешнее и внутреннее строение птиц. Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Морфофункциональный обзор основных отрядов Земноводных (Amphibia), Пресмыкающихся (Reptilia) и Птиц (Aves). Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Млекопитающие (Mammalia), или Звери (Theria). Общая харак-теристика класса. Внешнее и внутреннее строение. Позвоночные (Vertebrata)

или Черепные (Craniate). Млекопитающие (Mammalia), или Звери (Theria). Морфофункциональный обзор основных отрядов. Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Млекопитающие (Mammalia), или Звери (Theria). Морфофункциональный обзор основных отрядов.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ И ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ»** **Содержание дисциплины**

### **МОДУЛЬ 1. МИКРОЭКОНОМИКА**

#### **Модульная единица 1. Предмет экономической науки.**

Предмет, функции и методы экономической науки. Становление и история экономической науки. Основные вопросы экономики. Экономическая система общества: субъекты и объекты. Факторы производства. Общественное воспроизводство и его элементы. Структура экономики.

#### **Модульная единица 2. Рыночный механизм.**

Рынок: сущность, структура и инфраструктура. Спрос и предложение. Эластичность спроса и предложения. Рыночное ценообразование. Теория потребительского поведения.

#### **Модульная единица 3. Производитель в рыночной экономике.**

Классификация предприятий по формам собственности. Организационно-правовые формы предпринимательства. Сущность и структура издержек. Прибыль и факторы, ее определяющие. Рынок ресурсов.

#### **Модульная единица 4. Теория конкуренции.**

Сущность и формы конкуренции. Конкуренция продавцов и покупателей. Ценовая и неценовая конкуренция. Внутриотраслевая и межотраслевая конкуренция. Модели рыночных структур. Рынок совершенной конкуренции. Монополия. Олигополия.

### **МОДУЛЬ 2. МАКРОЭКОНОМИКА**

#### **Модульная единица 5. Закономерности функционирования национальной экономики.**

Национальная экономика. Система национальных счетов. Основные макроэкономические показатели, методы их расчета. Совокупный спрос. Совокупное предложение. Макроэкономическое равновесие. Экономический рост.

#### **Модульная единица 6. Основные макроэкономические проблемы.**

Циклическое развитие экономики. Инфляция: сущность, причины возникновения, формы, социально-экономические последствия. Безработица: сущность, формы. Взаимосвязь инфляции и безработицы.

### **Модульная единица 7. Регулирование рыночной экономики.**

Методы государственного регулирования рыночной экономики. Антимонопольное законодательство. Финансовая система и финансовая политика государства. Налоги: сущность, функции. Кредитно-денежная система государства и монетарная политика.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА»**

### **Содержание дисциплины**

**МОДУЛЬ 1. Нервно-мышечная физиология**

**МОДУЛЬ 2. Жидкие среды организма**

**МОДУЛЬ 3. Кровообращение. Дыхание**

**МОДУЛЬ 4. Обмен веществ. Пищеварение. Терморегуляция**

**МОДУЛЬ 5. Центральная нервная система и высшая нервная деятельность**

**МОДУЛЬ 6. Интегративная деятельность организма**

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ «МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ»**

### **Содержание модуля дисциплины**

**Модульная единица 1. Строение и функции генома. Молекулярные механизмы сохранения, воспроизведения и реализации генетической информации.**

Предмет и задачи молекулярной биологии, основные этапы развития. Фундаментальные открытия.

Структура нуклеиновых кислот. Состав, первичная (ковалентная) и вторичная структура ДНК. Нуклеозиды, нуклеотиды: их строение и конформация. Закономерности нуклеотидного состава ДНК (правила Чаргаффа) Полиморфизм ДНК (формы В, А, С, Z). Биологическое значение разных форм ДНК. Третичная структура ДНК. Свойства кольцевых ковалентно замкнутых ДНК. Явление суперспирализации ДНК. Топоизомеразы I и II типа про- и эукариот, свойства, функции и механизм действия. Первичная, вторичная, третичная структура РНК. Виды РНК, их функции.

Структурно-функциональная организация про- и эукариотических геномов. Репликация ДНК. Бактериальный геном. Компактизация ДНК бактерий. Суперспирализованные петли нуклеоида. ДНК-связывающие белки петель, структура и функции. Роль доменной организации в функционировании бактериального генома. Геном эукариот. Структурные элементы генома: сателлитная ДНК, умеренно повторяющиеся и уникальные последовательности. Функции структурных элементов генома. Основные свойства генома эукариот: избыточность, компактность. Отличия генома эукариот от генома прокариот. Структура хроматина. Основные компоненты хроматина - структура и функции. Уровни компактизации ДНК хроматина.

Репликация ДНК у прокариот. Ориджин репликации *E. coli*, структура и функции. Ферментативный аппарат и вспомогательные белки репликации. ДНК-полимеразы прокариот (I, II, III), структура, функции, полимеразная и экзонуклеазные активности этих ферментов. Репликативная вилка, ее организация и функционирование.

Особенности репликации ДНК у эукариот. Репарация ДНК. Полирепликонный характер репликации. ДНК-полимеразы эукариот ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $\epsilon$ ), их функции. Комплекс узнавания точки начала репликации (origin recognition complex или ORC). Инициация репликации. Белки, участвующие в репликации: RPA, геликаза A, RFC, PCNA. Теломеры эукариотических хромосом. Теломераза – особенности структуры и механизм действия.

Виды повреждений ДНК и факторы их вызывающие. Естественный, химический и радиационный мутагенез. Причины ошибок при синтезе ДНК. Репарация ДНК и ее виды: прямая и эксцизионная репарация, репарация неспаренных нуклеотидов, SOS-репарация.

Транскрипция. Процессинг РНК. Общая характеристика процесса транскрипции. Основные этапы транскрипции (инициация, элонгация и терминация). Транскрипция у прокариот. Опероны бактерий. Механизмы их репрессии и дерепрессии. Строение промотора прокариот (на примере *E. coli*): последовательности  $-10$  (Прибнов-бокс) и  $-35$ . Строение РНК-полимеразы эубактерий. Структура терминаторов транскрипции, факторы терминации,  $\rho$ -зависимая и  $\rho$ -независимая терминация. Транскрипция у эукариот. Формы эукариотической РНК-полимеразы (I, II, III). Особенности промоторов. Энхансеры, сайленсеры. Базальные транскрипционные факторы TFIIA, TFIIB, TFIIF, TFIIE. Терминация транскрипции, её связь с процессингом 3'-конца РНК-транскрипта. Процессинг первичных транскриптов. Процессинг тРНК и рРНК. Процессинг про-мРНК и созревание мРНК (сплайсинг, кэпирование, полиаденилирование). Сплайсинг и его виды. Механизмы сплайсинга и его виды.

Трансляция. Организация рибосом. Большая и малая субъединицы рибосомы про- и эукариот. Функциональные сайты рибосомы: сайты связывания аминоацил-тРНК, пептидил-тРНК и деацилированной тРНК (A-, P-, E-сайты). Подготовка аминокислот к трансляции. Активирование аминокислот. Аминоацил-тРНК-синтетазы, механизм специфического узнавания субстратов. Стадии трансляции. Инициация. Связывание мРНК с малой субчастицей рибосомы. Образование инициаторного комплекса на связывающем сайте рибосомы. Иницирующие кодоны и инициаторные тРНК у про- и эукариот. Элонгация. Роль фактора переноса — T (EF-Tu в бактериях) и связанного GTP при поступлении аминоацил-тРНК в A-сайт рибосомы. Гидролиз GTP и высвобождение фактора элонгации T. Роль 50S субчастицы рибосомы в реакции транспептидации, механизм реакции. Характеристика этапа транслокации, необходимость фактора транслокации (EF-G бактерий, eEF-2 эукариот). Терминация. Терминирующие кодоны и факторы терминации (рилизинг-факторы) RF1/2 и RF3 у прокариот и eRF1 и eRF3 у эукариот. Механизмы освобождения полипептида, вытеснения тРНК из рибосомы и отделение рибосомы от мРНК. Диссоциация рибосомы. Регуляция трансляции у про- и эукариот, способы регуляции.



Обратная транскрипция. Роль в обратной транскрипции и репродукции вирусов. РНК-зависимая ДНК-полимераза (обратная транскриптаза): субъединичный состав, структура, функции. Этапы обратной транскрипции. Применение обратной транскрипции в диагностике РНК-содержащих вирусов.

Мобильные генетические элементы. Общая характеристика трех известных типов мобильных генетических элементов, способных к самостоятельному переносу: конъюгативных плазмид, бактериофагов, ICEs (integrative conjugative elements). Транспозиция у бактерий; структура IS-элементов, транспозонов (Tn), интегронов.

Молекулярные механизмы регуляции клеточного цикла. Апоптоз. Комплексы циклинзависимых киназ, определяющие разные фазы цикла. "Сверочные точки" клеточного цикла. Механизм остановки цикла и перехода к апоптозу. Белок p53. Биологические ответы клетки с участием p53: остановки клеточного цикла в периодах G1, G2, репарация, репликативное старение, апоптоз. взаимодействие с мембраной митохондрий. Апоптоз. "Апоптоз изнутри". "Апоптоз по команде". Морфология апоптоза и некроза. Факторы апоптоза. Каспазы. Эндонуклеазы. Митохондриальные факторы.

Выделение плазмидной ДНК на GeneJET Plasmid Miniprep Kit (Fermentas): разбор методики, подготовка питательной среды, посев штамма и культивирование, подготовка реактивов, лизис бактериальной массы, получение осветленного лизата, сорбция плазмидной ДНК на колонке, промывка, элюция. Приготовление агарозного геля, проведение электрофореза, визуализация результата.

## **Модульная единица 2. Молекулярно-биологические методы в современной медицине.**

Молекулярно-биологические методы анализа генома. Электрофорез в полиакриламидном и агарозном гелях. Пульс-электрофорез. Гибридизация. Рестрикционный анализ и физическое картирование. Секвенирование ДНК. Синтез ДНК. Методы изучения полиморфизма последовательностей ДНК: RAPD, SSCP и др. Понятие о функциональной геномике.

Генотипирование. Полиморфные маркеры, основанные на тестировании однонуклеотидных замен (SNPs). Методы детекции SNP. Методы геноидентификации личности в судебно-медицинской практике. Гипервариабельные мини- и микросателлитные повторы (VNTR, STR) как основа локусной системы с высоким индивидуализирующим потенциалом. Схема анализа при экспертизе спорного отцовства. Индивидуализирующая системы на основе анализа митохондриальной ДНК. Молекулярно-генотипирование в трансплантологии. Иммунологическая и генетическая совместимость. HLA-типирование.

Основные методы молекулярной клинической диагностики. Области применения. Теоретические и практические основы полимеразной цепной реакции (ПЦР). Условия проведения ПЦР: параметры реакции, детекция результатов. Модификации метода. Генодиагностика инфекционных болезней. Пробоподготовка и выделение нуклеиновых кислот из клинического материала, объектов внешней среды и пищевых продуктов, подозрительных на бактериальную или вирусную обсемененность. Организация работы методом ПЦР при исследовании материала, инфицированного патогенными биологическими агентами.

Постановка ПЦР: разбор методики, знакомство с управлением амплификатором, пробоподготовка, набор реакционной смеси, электрофорез продуктов амплификации, учет результатов.

Основы генетической инженерии. Предпосылки возникновения и этапы развития генетической инженерии. Схема эксперимента по получению и клонированию рекомбинантных молекул ДНК. Понятие о векторных системах. Типы векторов. Используемые ферменты (рестриктазы и др.). Методы отбора и анализа рекомбинантных клонов. Применение трансгенных технологий.

Принципы строения белков. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белка. Контрансляционный и посттрансляционный фолдинг белков. Ферменты фолдинга. Шапероны. Шаперонины. Прионы.

Основы клеточной инженерии и гибридной технологии. Технология получения и культивирования клеточных линий. Методы гибридизации клеток и слияния протопластов. Принципы селекции и получение гибридных культур в качестве целевых биотехнологических продуктов. Гибридная технология получения моноклональных антител.

Понятие о биоинформатике. Этапы развития. Применение компьютерных технологий для анализа нуклеотидных и аминокислотных последовательностей. Основные базы данных: архивные (GeneBank & EMBL, PDB и др.), курируемые (Swiss-Prot, KEGG и др.), производные (SCOP, GO и др.) и интегрированные (NCBI Entrez).

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ «БОЛЬШОЙ ПРАКТИКУМ ПО ГИСТОЛОГИИ»

## Содержание модуля дисциплины

### МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 1. ЦИТОЛОГИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

Назначение, содержание, место цитологии в системе подготовки биолога. Возникновение и развитие цитологии как самостоятельной науки. Современный этап в развитии цитологии.

Методы изготовления препаратов для световой микроскопии. Сущность и методы фиксации микрообъектов. Способы уплотнения (заливки). Микротомия с использованием салазочных, ротационных микротомов. Метод замораживания. Сущность и методы окраски микропрепаратов и их заключения в бальзам, смолы, желатин.

Виды микропрепаратов - срезы, мазки, отпечатки, пленки.

Техника микроскопирования в световых микроскопах. Особенности микроскопии в ультрафиолетовых лучах, люминесцентная микроскопия, фазовоконтрастная микроскопия, интерференционная микроскопия, лазерная конфокальная микроскопия.

Электронная микроскопия (трансмиссионная и сканирующая), методы изготовления микрообъектов для электронной микроскопии.

Понятие о специальных методах изучения микрообъектов - гистохимия (в том числе электронная гистохимия), радиоавтография, иммуногистохимия, фракционирование клеточного содержимого с помощью ультрацентрифугирования. Методы исследования живых клеток - культуры тканей вне- и внутри организма, клонирование, образование гетерокарионов и гибридов клеток, прижизненная окраска.

Количественные методы исследования: цитофотометрия, электронная микрофотометрия, спектрофлуорометрия, денситометрия.

### МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 2. ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ

#### Основные этапы приготовления гистологических препаратов:

1. взятие материала;
2. фиксация;
3. промывка в воде;
4. обезвоживание и уплотнение;
5. заливка;
6. приготовление срезов;
7. окрашивание;
8. заключение срезов.

#### Краткая характеристика этапов:

##### 1. Взятие материала.

Для цитологического и гистологического исследования берут кусочки органов и тканей величиной не более 1 см<sup>3</sup>. Материал желательно получать как можно раньше после смерти людей (метод исследования материала трупа человека — аутопсия). С диагностической целью материал для гистологического исследования может забираться у людей прижизненно с помощью специальных инструментов

или во время операций. Этот способ получения материала носит название биопсии. Экспериментальные животные – белые крысы, порода Vista.

## **2. Фиксация.**

Взятый для гистологического исследования материал сразу же должен подвергаться фиксации. Фиксация – метод обработки ткани с целью закрепления ее прижизненной структуры. Это достигается путем воздействия на ткань специальных растворов (фиксаторов). Наиболее существенным изменением, происходящим в тканях под воздействием фиксатора является процесс свертывания (коагуляции) белков. Количество фиксатора следует брать в 20-100 раз больше объема кусочка фиксируемого материала.

Существуют фиксаторы простые и сложные. К простым относятся 10-20% раствор формалина, 96 ° спирт, 100 (абсолютный) спирт, 1-2% раствор осмиевой кислоты и др. Сложные фиксаторы: спирт – формол (спирт 70° — 100 мл. и формалин 2-5 мл.) жидкость Ценкера (сулема – 5 г, серноокислый натрий — 1 г., двухромовокионый калий – 2,5 г, дистиллированная вода – 100 мл., ледяная уксусная кислота 5 мл.) и др. Продолжительность фиксации – от нескольких часов до 1 суток и более в зависимости от свойств фиксатора и характера исследуемого материала.

## **3. Промывка в воде.**

После фиксации материал промывают (чаще всего в течение нескольких часов в проточной воде) с тем, чтобы избавиться от избытка фиксатора и различных осадков фиксирующих жидкостей.

Изучить с помощью микроскопа такие фиксированные кусочки органов невозможно, т.к. они не прозрачны. Чтобы кусочек органа можно было микроскопировать, его надо разрезать на очень тонкие пластинки – срезы, толщина которых измеряется в микрометрах. Такие срезы получают с помощью специальных приборов – микротомов. Но для того, чтобы резать на микротоме кусочек ткани, ее надо предварительно уплотнить. Это достигается путем пропитывания застывающими жидкостями – расплавленным парафином. Парафин в воде не растворяется, и поэтому промытый после фиксации кусочек ткани необходимо предварительно обезвоживать, и только затем пропитывать.

## **4. Обезвоживание.**

Обезвоживание ткани производится постепенно (чтобы не произошло сморщивания) путем проведения ее через спирты возрастающей крепости: 50°, 60°, 70°, 80°, 90°, 96°, 100°. В каждом спирте кусочки находятся от нескольких часов до 1 суток в зависимости от величины кусочка.

## **5. Уплотнение (заливка).**

При заливке кусочки предварительно пропитываются теми жидкостями, которые служат растворителями для парафина (ксилол или толуол).

Заливка в парафин. При заливке в парафин кусочки из абсолютного спирта переносятся в смесь абсолютного спирта с хлороформом или ксилолом, взятых поровну, затем чистый ксилол и, наконец, в расплавленный насыщенный раствор парафина в хлороформе, где они находятся в термостате при температуре 37° до 1 суток и более. Дальнейшая заливка проводится в термостате при температуре 54° - 56° в трех порциях парафина. Окончательная заливка проводится в парафин с добавлением воска, который наливают в специальные бумажные коробочки или стеклянные чашки, а затем эти коробочки или чашки после появления на поверхности парафина пленки, погружают в воду.

Происходит полное затверждение парафина. Кусочки с окружающим их парафином извлекают из коробочек и с помощью расплавленного парафина, наклеивают на деревянные кубики, получаются парафиновые блоки.

Уплотнения также можно добиться замораживанием кусочка органа (срочная биопсия).

## **6. Приготовление срезов.**

Срезы с блоков изготавливаются на микротоме. Наиболее распространены микротомы санный и замораживающий. В специальных устройствах микротом зажимается парафиновый блок и микротомный нож. Существует механизм, поднимающий объектодержатель с блоком на заданное количество микрометров. Это позволяет при каждом скольжении ножа в плоскости параллельной поверхности блока получать срезы толщиной 5-10 микрометров с парафиновых блоков.

## **7. Окрашивание.**

Изготовленные на микротоме срезы окрашиваются. Перед окраской из парафиновых срезов обязательно удаляют парафин (растворением в ксилоле).

Окрашивание необходимо производить для того, чтобы отчетливо выявить под микроскопом тонкие структуры объекта. В неокрашенных срезах большинство структур одинаково преломляет свет, поэтому рассмотреть их не удастся.

Выявление на срезе гистологических структур основано на неодинаковом их отношении к красителям. Одни структуры среза вступают в реакцию с кислыми красителями и ими окрашиваются (ацидофильные, оксифильные структуры), другие реагируют с основными красителями и окрашиваются преимущественно ими (базофильные структуры). Некоторые структуры окрашиваются и кислыми и основными красителями.

По происхождению различают краски естественные, к которым относятся краски растительного и животного происхождения, и краски искусственные. Краской растительного происхождения является гематоксилин, который добывается из кампешевого дерева, растущего в Америке и в Армении.

К краскам животного происхождения относится кармин, который добывается из насекомых кошенили, живущих на кактусовых деревьях в Мексике, Армении и др. В настоящее время большинство красок готовят синтетически (искусственные краски).

По окрашиванию определенных гистологических структур различают краски ядерные (окрашивание ядра), цитоплазматические (окрашивающие цитоплазму), и специальные, окрашивающие избирательно определенные структуры.

Ядерные краски – гематоксилин, кармин, сафранин, метиленовая синь, азур, тионин.

Цитоплазматические краски – эозин, пикрофуксин.

Существуют специальные краски и реактивы: судан III (окрашивает жир в оранжевый цвет), осмиевая кислота (импрегнируемый ею жир окрашивается в черный цвет), резорцинфуксин Вейгерта (дает темно-синюю окраску эластических волокон), орсеин (окрашивает эластические волокна в бурый цвет). Метиленовый синий окрашивает нервные элементы в синий цвет, а при импрегнации серебром они приобретают коричневый цвет.

Чаще всего для окрашивания гистологических срезов применяется окрашивание раствором гематоксилина (приготовленным по методу Бемера) и 1-2% эозином.

## **8. Заключение среза.**

Окрашенные и промытые в воде срезы во избежание помутнения обезвоживают в спиртах (70°, 96°), просветляют в карбол-ксилоле, ксилоле, а затем на предметное стекло, где находится срез, помещают каплю бальзама и срез накрывают покровным стеклом.

Бальзам представляет собой растворенную в ксилоле смолу одного из видов сосны, растущей в Канаде (канадский бальзам), смолу пихты (сибирский бальзам) или специальную синтетическую среду.

При исследовании биопсий с целью уточнения диагноза в гистологических лабораториях прибегают к ускоренной обработке материала.

Кусочки тканей и органов при этом проходят те же этапы обработки, но за 5-7 дней. Иногда производится так называемая срочная биопсия, когда в течение 15-80 мин. материал фиксирует, получают срезы, окрашивают их и заключают. Быструю фиксацию производят в 10% формалине, подогреваемом пламенем горелки или с использованием СВЧ-печи. Уплотнения добиваются замораживанием (хлорэтилом, углекислотой или с помощью замораживающего микротом).

#### **Примерная схема окраски препаратов гематоксилин — эозином**

1. Парафиновые или замороженные срезы доводят до воды.
2. Окраска гематоксилином — в течении 3-5 минут.
3. Промывка в воде – 2 минуты.
4. Дифференцировка в спирте, подкисленном соляной кислотой (1% раствор соляной кислоты в 70 % спирте), несколько секунд с последующим восстановлением подщелоченной водой (около 1 минуты). Этот этап желателен, но не обязателен.
5. Промывка в проточной воде.
6. Ополаскивание дистиллированной водой.
7. Окраска 1 % эозином – 1-2 минуты.
8. Ополаскивание дистиллированной водой.
9. Обезвоживание в спирте – 2мин.
10. Просветление в ксилоле – 2 мин
11. Заключение среза – капля бальзама, покровное стекло.

### **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩАЯ ФИЗИОЛОГИЯ»**

#### **Содержание дисциплины**

**МОДУЛЬ 1. Физиология растений**

**МОДУЛЬ 2. Физиология животных**

**МОДУЛЬ 3. Физиология высшей нервной деятельности**

**МОДУЛЬ 4. Иммунология**

### **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»**

#### **Содержание дисциплины**

## **МОДУЛЬ 1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ. ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ПРИРОДУ**

### **Модульная единица 1. Экологические основы природопользования**

1.1. Экология и рациональное природопользование. Предмет, задачи и методы исследования в экологии. Природопользование: предмет, задачи и методы. Краткая история развития экологии. Ресурсопотребление и природопользование в разные исторические эпохи.

История охраны природы и рационального природопользования

1.2. Природная среда, природные условия и природные ресурсы

Сущность и основные виды природопользования. Природные ресурсы и их виды. Принципы рационального природопользования.

### **Модульная единица 2. Природо-техногенное воздействие на природу.**

2.1. Загрязнение природной среды. Научно-технический прогресс и его воздействие на природу. Формирование природно-техногенных систем.

2.2. Мониторинг, оценка качества природной среды, нормирование. Показатели оценки природного и природно-техногенного воздействия на природу.

## **МОДУЛЬ 2. ОХРАНА ПРИРОДЫ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. БИОСФЕРА И ЧЕЛОВЕК.**

### **Модульная единица 3. Охрана природы и окружающей среды.**

3.1. Принципы и методы охраны окружающей среды в процессе в процессе ее использования.

Особоохраняемые природные территории и их роль в сохранении экологического равновесия. Сеть ООПО на территории Волгоградской области.

3.2. Организационные и правовые основы охраны окружающей среды и рационального природопользования. Роль технического прогресса в защите окружающей среды. Экологический паспорт природопользователя.

### **Модульная единица 4. Биосфера и человек.**

4.1. Экология атмосферы. Использование и охрана ресурсов атмосферы. Источники и состав атмосферного воздуха. Оценка качества. Охрана атмосферного воздуха

4.2. Экология гидросферы. Использование и охрана ресурсов гидросферы. Оценка качества поверхностных вод. И степени антропогенного загрязнения.

Охрана и очистка водоемов. Зоны санитарной охраны.

4.3. Экология почвы. Использование и охрана земельных ресурсов. Экологические проблемы использования земельных ресурсов. Проблема утилизации отходов.

4.4. Экологические проблемы использования растительных ресурсов. Охрана растительных ресурсов. Средообразующая и рекреационная роль леса. Оценка состояния лесов по лесному фонду Волгоградской области.

4.5. Ресурсы животного мира, их использование и охрана.

4.5.1. Характеристика современного состояния животного мира. Значение животных в жизни человека. Экологические проблемы: сокращение численности, исчезновение видов, сокращение ареалов существования. Мероприятия по охране животного мира.

4.6. Круглый стол « Экология, здоровье и природопользование в Волгоградской области».

4.7. Экологические проблемы современных крупных городов; влияние на здоровье; пути решения экологических проблем.

Понятие об урбанизации, агломерации, мегаполисах. Градообразующие факторы и структуры современного города. Экологические проблемы крупных городов.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ»**

### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. ТЕОРИЯ.**

Модуль 1 представлен лекционными занятиями по вопросам формирования здорового образа жизни, первичной профилактики различного рода заболеваний средствами нетрадиционной физической культуры.

#### **Модульная единица 1. Физическая культура и спорт России.**

Краткая история возникновения и развития физической культуры и спорта в России. Материально-техническое и кадровое обеспечение физической культуры и спорта в РФ. Состояние здоровья и физическая подготовленность учащейся молодежи России. Основные социально-демографические показатели жизни россиян. Количество жителей, активно занимающихся спортом в России и за рубежом. Экологическая обстановка в России. Перспективы развития сферы ФКиС в РФ. основополагающие документы в области физической культуры и спорта. Формы руководства физической культурой и спортом в Российской Федерации. Основные понятия физического воспитания: «физическая культура», «физическое воспитание». Структура управления физической культурой и спортом в РФ. Государственные и общественные формы руководства физической культурой и спортом в России. Решения правительства по вопросам развития физической культуры и спорта в стране.

#### **Модульная единица 2. Физическое воспитание в медицинских и фармацевтических вузах России.**

История университетского спорта. Физическое воспитание в вузах России. Цели и задачи физического воспитания в медицинских и фармацевтических вузах. Организация и руководство физическим воспитанием в вузах. Построение курса физического воспитания. Организация и содержание учебно-воспитательного процесса в учебных отделениях. Зачетные требования и обязанности студентов.



Физкультурно-оздоровительная и спортивно-массовая работа. Деятельность спортивного клуба. Организационные формы работы. Спортивное движение и традиции вуза. Спорт в медицинских и фармацевтических вузах страны. Роль выпускников медицинских и фармацевтических вузов в развитии массового физкультурного движения в стране.

### **Модульная единица 3. Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности.**

Особенности организации учебного труда и жизнедеятельности студентов. Основные психофизиологические характеристики, условия высокой продуктивности учебного труда студентов. Факторы, влияющие на психофизическое состояние студентов. Периодичность ритмических процессов в организме человека. Закономерности изменения работоспособности студентов в процессе обучения. Элементы научной организации умственного труда.

### **Модульная единица 4. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.**

Оптимальный двигательный режим людей различных профессий. Условия повышения продуктивности учебного труда студентов и повышения работоспособности во время активного отдыха. Средства физической культуры в регулировании умственной работоспособности, психоэмоционального и функционального состояния студентов. Использование средств физической культуры и спорта в процессе обучения студентов в вузе для повышения умственной работоспособности и успеваемости.

### **Модульная единица 5. Естественнонаучные основы физического воспитания.**

Организм человека как единая биологическая система. Экология здоровья и условия для физического развития. Двигательная активность как фактор взаимодействия организма человека с окружающей средой. Изменения, происходящие в организме человека при систематических занятиях физическими упражнениями и спортом. Закономерности развития отдельных систем организма в процессе физической тренировки (обмен веществ и энергия, кровь и кровообращение, дыхание и газообмен, другие внутренние органы и системы, опорно-двигательный аппарат, регуляция деятельности организма). Двигательная функция и ее влияние на повышение устойчивости организма к различным условиям окружающей среды. Занятия физической культурой и спортом как фактор повышения устойчивости организма человека к умственному перенапряжению, стрессовым состояниям, гиподинамии, гипоксии, проникающей радиации, токсическим веществам и вредным воздействиям.

### **Модульная единица 6. Медико-биологические и методические основы современной спортивной тренировки.**

Спорт в системе физического воспитания России. Цель и задачи спортивной тренировки. Основные разделы подготовки спортсмена: физическая, механическая, тактическая, психологическая, теоретическая. Физиологические характеристики разных видов мышечной деятельности. Приобретение, сохранение и утрата спортивной формы. Основные методики разучивания и совершенствования техники выполнения физических упражнений. Особенности планирования спортивной тренировки в условиях вуза. Построение одного тренировочного занятия. Занятия отдельных его компонентов: вводный, подготовительный, основной и заключительный этапы. Спортивные соревнования как средство и метод подготовки спортсменов. Взаимосвязь системы спортивных соревнований и системы подготовки спортсменов. Организация контроля в спортивной тренировке. Педагогический, врачебный, научный контроль и самоконтроль спортсменов.

## **Модульная единица 7. Гигиенические основы физического воспитания и спорта. Часть 1: Технические средства и тренажёры на службе здоровья.**

Использование технических средств и тренажёров для массовых занятий оздоровительной физической культурой. Влияние занятий с использованием тренажёрной техники на различные органы и системы организма. Типовой центр «Здоровье» и его структура. Оптимальный объём нагрузки или нормирование физических нагрузок при работе на тренажёрах. Показания и противопоказания к занятиям на тренажёрах. Методы оценки физических кондиций человека. Особенности нормирования физических нагрузок при работе с занимающихся различных возрастных групп.

## **Модульная единица 8. Гигиенические основы физического воспитания и спорта. Часть 2: Вспомогательные гигиенические средства повышения и восстановления работоспособности.**

Принципы использования восстановительных средств при физических нагрузках и в спорте. Адаптация организма к физическим и нервным напряжениям. Изменение организма и утомление. Сочетание утомления и восстановления. Основы восстановления функций и тренированности организма. Предупреждение нежелательных последствий тренировочной и соревновательной деятельности. Педагогические средства - основные в системе восстановления как самой тренировки, так и режима спортсмена. Индивидуализация процесса тренировки и оптимизация воздействия отдельного тренировочного занятия. Естественные процессы восстановления (воздушная среда, климатические и погодные условия, спортивные сооружения, одежда, суточный режим, закаленность, питание и др.) Факторы природы - солнце, воздух, вода, земля, магнетизм, электричество в их естественном и искусственном преобразованном виде и использование в лечебных и профилактических целях. Средства борьбы с утомлением и повышения работоспособности. Влияние массажа на общее состояние организма. Основные задачи восстановительного массажа. Мази, разогревающие и лечебные растирки. Фармакологические средства адаптации и ускорения восстановительных процессов. Задачи спортивной фармакологии. Ароматические вещества. Традиционные и нетрадиционные средства восстановления. Система реабилитации, ее содержание, средства и дозировка. Контроль, самоконтроль и коррекция.

Модульная единица 9. Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс ГТО как программно-нормативная основа физического воспитания населения Российской Федерации.

Повышение двигательной активности граждан, проблемы недостаточной эффективности использования возможностей физической культуры для целей оздоровления нации. Качество и доступность физкультурно-оздоровительных услуг, обеспеченность объектами спорта. История комплекса ГТО. Нормативно-правовая база физкультурно-спортивного комплекса ГТО. Государственные требования к физической подготовленности населения России. Нормативно-тестирующая часть современного комплекса для различных возрастных категорий граждан. Участие специалистов здравоохранения в привлечении населения к занятиям массовым спортом и физической культурой. Медицинское обеспечение занимающихся спортом. Эффективность информационных кампаний по пропаганде комплекса ГТО. Проведение работы по совершенствованию и разработке законодательства в сфере организации спортивной медицины.

## **МОДУЛЬ 2. ПРАКТИКА**

Модуль 2 представлен занятиями семинарского типа (практическими занятиями) и связан с обеспечением необходимой двигательной активности, достижением и поддержанием оптимального уровня физической и функциональной подготовленности в период обучения студента; приобретением опыта совершенствования и коррекции индивидуального физического развития, функциональных и двигательных возможностей; с освоением жизненно необходимых навыков, формированием устойчивого мотивационно – ценностного отношения к физкультурно-спортивной деятельности. На практических занятиях предусматривается развитие познавательной творческой активности, направленной на самостоятельное и постоянное использование средств физической культуры и спорта в целях физического совершенствования, формирования жизненных и профессионально значимых психофизических качеств и свойств личности, умений и навыков для обеспечения активного отдыха, профилактики общих и профессиональных заболеваний, травматизма, вредных привычек.

#### **Модульная единица 1. Методика составления и проведения комплекса утренней гигиенической гимнастики.**

Цель и задачи УГГ. Физиологический механизм действия упражнений утренней гигиенической гимнастики на организм человека. Структура комплекса УГГ: упражнения общего воздействия; упражнения на группы мышц верхнего плечевого пояса; упражнения на группы мышц туловища; упражнения на группы мышц нижних конечностей; упражнения на восстановление дыхания и др. Правила оформления комплекса УГГ. Правила проведения комплекса УГГ. Требования, предъявляемые при приеме комплекса УГГ.

#### **Модульная единица 2. Выносливость. Методы развития и контроля.**

Общая характеристика качества выносливости. Выносливость - как способность организма противостоять утомлению. Физиологическая и психологическая характеристика выносливости. Виды выносливости: общая и специальная выносливость. Уровни развития и проявления общей и специальной выносливости. Виды выносливости в зависимости от интенсивности работы и выполняемых упражнений: силовая, скоростная, скоростно-силовая, координационная и выносливость к статическим усилиям. Методы развития выносливости: непрерывные; интервальные; контрольные или соревновательные. Определение уровня выносливости.

#### **Модульная единица 3. Сила. Методы развития и контроля.**

Общая характеристика качества силы. Определение силы. Виды силы: абсолютная сила, относительная сила, максимальная сила, скоростная сила, силовая выносливость. Физиологическая характеристика определения уровня силы, от чего она зависит. Основные методы развития силы: метод максимальных усилий, метод повторных усилий (или метод «до отказа»), метод динамических усилий, изометрический метод (статических усилий), метод электрической стимуляции. Статическое и динамическое измерение силы. Воспитание «абсолютной» и «взрывной силы». Особенности силовой тренировки женщин и девушек. Указания к предупреждению травм при занятиях силовыми упражнениями.

#### **Модульная единица 4. Гибкость. Методы развития и контроля.**

Общая характеристика качества гибкости. Определение гибкости. Профилактическая ценность упражнений, выполняемых с максимальной амплитудой. Анатомо-физиологические основы гибкости. Виды гибкости: динамическая, статическая, активная, пассивная. Методика определения гибкости: инструментальный (гониометр, линейка), метод контрольных упражнений. Основы развития гибкости и сохранения гибкости: упражнения на растягивание мышц, мышечных сухожилий и суставных связок с увеличенной амплитудой движения. Дозировка упражнений на гибкость. Упражнения для развития гибкости.

#### **Модульная единица 5. Быстрота. Методы развития и контроля.**

Общая характеристика качества быстроты. Определение быстроты. Физиологическая характеристика быстроты. Разновидности проявления скоростных качеств: скорость как предельная быстрота отдельных движений, быстрота реакции, быстрота как необходимая характеристика темпа движений. Факторы, влияющие на быстроту. Методы развития быстроты: повторное выполнение упражнений в затруднённых условиях, повторное выполнение упражнений в облегчённых условиях. Упражнения для развития быстроты в затруднённых и облегчённых условиях.

#### **Модульная единица 6. Ловкость. Методы развития и контроля.**

Общая характеристика физического качества ловкость. Определение ловкости. Физиологическая характеристика ловкости: координационная сложность двигательной задачи; точность выполнения движения (точность пространственных, временных силовых характеристик движения), высокая экономичность движений (КПД); время выполнения движений (или время, необходимое для овладения движением, или время от момента изменения обстановки до ответного движения). Физиологические основы ловкости: запас двигательных навыков, быстрота и точность сложных двигательных реакций; совершенствование функций двигательного анализатора, и психологические особенности - полноценное восприятие собственных движений и окружающей обстановки (быстрота и точность сложных двигательных реакций). Методика воспитания ловкости: накопление разнообразных двигательных навыков, умение и совершенствование способности перестройки двигательной деятельности в соответствии с требованиями меняющейся обстановки. Основы воспитания ловкости. Методы развития ловкости: новизна, необычность, неординарные требования к координации движений (гимнастика, подвижные и спортивные игры). Воспитание способности поддерживать равновесие. Воспитание способности к рациональному мышечному расслаблению. Воспитание способности регулировать пространственные параметры движения.

#### **Модульная единица 7. Методика экспресс-анализа переносимости нагрузки на занятиях по физической культуре.**

Экспресс-оценка функционального состояния наблюдаемого «объекта» при занятиях физической культурой и спортом. Структура карты экспресс-анализа переносимости физической нагрузки. Этапы работы по определению интенсивности переносимости нагрузки на занятиях по физическому воспитанию. Определение исходных данных: методика определения ЧСС и АД; методика определения количества выполненных шагов – движений. Правила записи содержания занятия. Обработка полученных результатов и их анализ. Методика определения энергетической стоимости занятия.

#### **Модульная единица 8. Методы определения физической работоспособности человека.**

Функциональная диагностика. «Общая» и «специальная» физическая работоспособность. Требования к проведению тестирования и функциональных проб. Виды велоэргометров и тредбанов. Цель проведения физической работоспособности. «Прямой» и «непрямой» методы оценки физической работоспособности. Непрямой метод определения работоспособности - тест PWC<sub>170</sub>. Противопоказания к назначению теста. Методика определения физической работоспособности по степ-тесту PWC<sub>170</sub>. Определение относительной и абсолютной величины физической работоспособности по формулам и таблицам.

#### **Модульная единица 9. Основы классического закаливания.**

Закаливание, как система гигиенических мероприятий. Исторические корни закаливания. Механизм воздействия закаливания на организм человека. Причины недомоганий при проведении закаливания или что нельзя делать при контакте с водой и закаливании. Подготовка к закаливанию и правила выполнения закаливания. Основные гигиенические принципы закаливания: систематичность, постепенность, учёт индивидуальных особенностей. Общие и местные закаливающие процедуры. Основные закаливающие факторы: воздух, вода, солнце. Закаливание водой: главным фактором закаливания служит температура воды. Методика закаливания водой. Последовательных водных процедур. Местные водные процедуры.

#### **Модульная единица 10. Основные методики психологической саморегуляции.**

Определение аутогенной тренировки (АТ). Физиологические эффекты АТ и механизмы восстановления под ее влиянием нервной регуляции тех или иных конкретных функций сложны и до сих пор не изучены. Основной принцип АТ – обучающий (научающий) характер. Медицинские показания и противопоказания. Отбор пациентов для АТ. Условия и требования к проведению АТ. Стадии-ступени методики психической саморегуляции: низшая и высшая. Правила освоения АТ. Примерные формулы, рекомендуемые в процессе занятий АТ. Методика проведения тренировки АТ. Основные механизмы воздействия РЛПГ на организм человека. Восстановление нормальной энергетической циркуляции через снятие физической и психической форм напряжения, перераспределение энергии в теле посредством выполнения лечебных поз. Основные уровни воздействия РЛПГ.

#### **Модульная единица 11. Оздоровительные двигательные системы.**

Краткая биография Н. М. Амосова и его теория о воздействии физических упражнений на организм человека. Система «1000 движений» Амосова. Три состояния суставов по теории Н.М. Амосова. Суставная гимнастика: правила проведения и выполнения. Определение интенсивности упражнений для суставов. Основной комплекс суставной гимнастики.

К. Купер и его система, основанная на 3 основных потребностях человека: аэробная физическая нагрузка; рациональное питание: основные принципы питания, формула для определения веса, формула для определения оптимального числа калорий, потребляемых ежедневно; эмоциональная гармония.

Таблицы, научно обоснованные в соответствии с системой очков аэробики, составлены по возрастам для занятий по программе. Методика применения 12-ти минутного теста и определение физиологических возможностей организма человека. Программа для неподготовленных начинающих; программа для 1-й степени подготовленности.

А. А. Микулин и его уникальный метод тренировок. Виброгимнастика, методика ее выполнения. Физиологическое воздействие виброгимнастики на организм человека. Рекомендации – как правильно ходить и бегать. Комплекс гимнастических упражнений по А.А. Микулину.

#### **Модульная единица 12. Оздоровительные дыхательные системы.**

Воздействие парадоксальной дыхательной гимнастики А.Н. Стрельниковой на организм человека. Физиологический механизм воздействия дыхательной гимнастики на организм человека. Методика применения дыхательной гимнастики: четыре основных правила исполнения дыхательной гимнастики.

Метод «Волевой ликвидации глубокого дыхания» (ВЛГД). Физиологический механизм воздействия ВЛГД на организм человека. Механизм терапевтического действия дозированного кислородного голодания. Показания и противопоказания к использованию метода ВЛГД. Методика применения ВЛГД. Рекомендации для проведения занятий по ВЛГД. Дневник тренировки по ВЛГД.

Система Хатха-йога, как метод естественного лечения, ее цель и задачи. Цель дыхательных упражнений йогов. Физиологические механизмы действия дыхательных упражнений по системе «Хатха-йога». Показания и противопоказания к использованию дыхательных упражнений. Методика выполнения основных дыхательных упражнений Хатха-йоги и эффекты их воздействия на организм человека. Типы дыхания.

Цель дыхательной гимнастики «Боди-флекс». Физиологический механизм воздействия дыхательной гимнастики на организм человека. Техника глубокого диафрагмального дыхания «Боди-флекс» и пять ступеней его выполнения – основа всей системы.

### **Модульная единица 13. Методика проведения и составления комплекса лечебной физической культуры.**

Определение лечебной физической культуры. Цели и задачи комплекса ЛФК. Средства ЛФК: гимнастические, спортивно-прикладные упражнения, игры, естественные силы природы. Дополнительные средства ЛФК: массаж и самомассаж. Основные формы ЛФК: процедура лечебной гимнастики в индивидуальных и групповых занятиях; урок ЛФК; утренняя гигиеническая гимнастика; дозированная ходьба (прогулки, экскурсии); дозированное восхождение; ближний туризм. Показания и противопоказания к назначению ЛФК. Методика составления комплексов ЛФК при различных заболеваниях. Контроль за состоянием здоровья во время проведения занятий по ЛФК.

### **Модульная единица 14: Оценка функционального состояния.**

Оценка функционального состояния студентов, как одна из составляющих зачетных требований. Дневник самоконтроля и индивидуальная карта студента специального учебного отделения. Методики оценки деятельности: вегетативной нервной системы, сердечно-сосудистой системы, функций внешнего дыхания, основных анализаторов. Методика комплексной оценки уровня физического и функционального состояния. Биологический возраст- донозологическая диагностика состояния организма.

### **Модульная единица 15. Оценка физического состояния**

«Физическое состояние» - как комплекс морфологических и функциональных показателей развития и состояния организма человека. Определение физического развития. Характеристика видов искривления позвоночника: сколиозы, лордозы, кифозы. Характеристика форм грудной клетки: цилиндрическая; коническая; уплощенная или плоская. Характеристика форм живота: нормальный; отвислый; втянутый. Жиротложение: нормальная, повышенная и пониженная упитанность. Состояние ОДА: форма ног, форма стопы, развитие мускулатуры. Типы конституций по М.В. Черноруцкому: нормостенический, гиперстенический и астенический. Конституционные типы по В.Б. Будняку: грудной, мускульный и брюшной. Методика антропометрических измерений. Методы антропометрических стандартов. Методы корреляции. Методы индексов физического развития: Брока – Бругша, Габса, Кетле; жизненный индекс; силовые индексы; разностный индекс и др. Определение физического развития методом наружного осмотра и антропометрий; по показателям контрольных нормативов и тестов; самостоятельная оценка физического состояния по таблицам; по показателям контрольных нормативов и тестов (оценочные таблицы). Определение физической подготовленности методом рейтинговой оценки.

### **Модульная единица 16. Методика составления профессионально-прикладной гимнастики для врачей различной специальности.**

Значение профессионально-прикладной гимнастики для организации трудового процесса и состояния здоровья человека. Профессионально-прикладная гимнастика. Разновидности профессионально-прикладной гимнастики: вводная гимнастика до начала работы; физкультурные паузы в течение рабочего дня (2-я половина); физкультминутки локального воздействия (индивидуально), по необходимости. Физиологическое обоснование влияния профессионально-прикладной гимнастики на различные системы и органы человека. Особенности профессиональной деятельности и условий труда биолога, в том числе работника лаборатории, работника в полевых условиях. Особенности и правила составления комплексов профессионально-прикладной гимнастики с учетом рабочей позы. Профилактические приемы, уменьшающие воздействие профессионально вредных факторов.

## **МОДУЛЬ 3. СЕМИНАРЫ**

Модуль 3 представлен занятиями семинарского типа (семинарами) и связан с приобретением опыта совершенствования и коррекции индивидуального физического развития, функциональных и двигательных возможностей; с освоением жизненно необходимых навыков, формированием устойчивого мотивационно-ценностного отношения к физкультурно-спортивной деятельности.

### **Модульная единица 1. Составления и проведения комплексов упражнений различной направленности: сила, выносливость.**

Составление и проведение комплексов утренней гигиенической гимнастики для мужчин и женщин различного возраста. Составление и проведение комплексов упражнений для развития силовых способностей у мужчин и женщин различного возраста (составление и выполнение комплекса упражнений для укрепления мышц брюшного пресса; мышц спины; мышц рук; мышц ног). Составление и проведение комплекса упражнений для развития общей и специальной выносливости у спортсмена, различной специализации. Контроль за развитием силы и выносливости. Контроль за техникой выполнения упражнений на развитие силы.

### **Модульная единица 2. Составления и проведения комплексов упражнений различной направленности: гибкость**

Составление и проведения комплексов упражнений для развития общей гибкости у людей различного возраста: мужчин, женщин. Составление и проведение комплексов упражнений для развития гибкости и подвижности в позвоночных суставах по системе Пилатеса. Составление и проведение комплексов упражнений на развитие гибкости и подвижности в тазобедренных суставах по системе Хатха-йога. Контроль за развитием и сохранением гибкости. Контроль за техникой выполнения упражнений.

### **Модульная единица 3. Составления и проведения комплексов упражнений различной направленности: быстрота, ловкость.**

Составление и проведения комплексов упражнений для развития быстроты реакции у спортсменов различной специализации: мужчин, женщин. Контроль за развитием быстроты. Составление комплексов упражнений для развития вестибулярной устойчивости, равновесия, ловкости с использованием различных средств физической культуры. Контроль за техникой выполнения упражнений.

### **Модульная единица 4. Определение физической работоспособности.**

Определение физической работоспособности человека (метод на выбор). Составление и проведения комплексов упражнений для развития общей физической работоспособности у мужчин, женщин.

**Модульная единица 5. Контроль за переносимостью нагрузки на занятиях различной функциональной направленности.**

Выполнение комплексов упражнений для развития: силы, выносливости, быстроты, гибкости. Определение воздействия нагрузки с помощью карты-экспресс анализа. Расчет энергетических затрат при выполнении комплексов упражнений различной функциональной направленности.

**Модульная единица 6. Составление и проведение индивидуальных программ оздоровительной направленности. Часть 1.**

Составление индивидуального комплекса упражнений по принципу дыхательной гимнастики «Боди-флекс» и «Хатха-йога». Составление программы индивидуального недельного двигательного режима с использованием различных оздоровительных методик и с контролем за текущим состоянием здоровья.

**Модульная единица 7. Составление и проведение индивидуальных программ оздоровительной направленности. Часть 2.**

Разработать программу «оздоровления позвоночника» с использованием различных двигательных и дыхательных систем. Разработать программу психоэмоциональной релаксации с использованием различных РЛПГ, функциональной музыки и дыхательных методик.

**Модульная единица 8. Проведения и составления комплекса лечебной физической культуры.**

Составление и проведение комплекса ЛФК при различной нозологической группы (на выбор). Контроль проводящего за техникой выполнения упражнений.

**Модульная единица 9. Проведения оценки физического состояния.**

Оценить физическое состояние человека методом антропометрии. Рассчитать индексы физического развития. Составить программу коррекции физического состояния средствами физической культуры.

**Модульная единица 10. Проведения оценки функционального состояния.**

Оценить функциональное состояние человека. Рассчитать индексы и коэффициенты функционального состояния. Определить биологический возраст человека и составить программу коррекции функционального состояния средствами физической культуры.

**Модульная единица 11. Методика составления профессиограммы.**

Оценить функциональное и физическое состояние студента медицинского вуза. С учетом будущей профессиональной деятельности составить профессиограмму по своему профилю подготовки.



## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА (ЭЛЕКТИВНЫЕ МОДУЛИ)»**

### **Содержание дисциплины**

#### **Модуль 1. Общая физическая подготовка**

Развитие основных физических качеств. Обеспечение необходимого уровня базовой физической подготовки для приобретения необходимого запаса двигательных умений и навыков в последующей технической подготовке в избранных видах спорта. Специальная подготовка, обеспечивающая студенту возможность успешно действовать в условиях соревнований. Повышение общего уровня функциональных возможностей организма. Создание предпосылок для формирования новых форм движений и совершенствования освоенных ранее. Воспитание силовых и скоростно-силовых способностей, силовой выносливости. Воспитание скоростных способностей. Воспитание быстроты простой и сложной двигательной реакции. Воспитание быстроты движений. Воспитание гибкости. Воспитание выносливости. Воспитание координационных способностей. Подготовка к сдаче нормативов ГТО.

#### **Модуль 2. Плавание**

Основы техники плавания: вольный стиль, кроль на спине, брасс, баттерфляй. Тактика проплывания коротких и длинных дистанций различными способами. Техника поворота. Старт с тумбы. Комплексное плавание.

#### **Модуль 3. Легкая атлетика**

Обучение и совершенствование в технике спринтерского бега: низкий и высокий старт, стартовое ускорение, тактика пробегания дистанции. Обучение и совершенствование в технике кроссового бега: тренировка выносливости, тактика бега по дистанции, финиширование. Обучение и совершенствование в технике прыжка в длину с места. Обучение и совершенствование в технике метания спортивного снаряда.

#### **Модуль 4. Футбол**

Основы техники и тактики игры в футбол: передачи, перемещения, взаимодействие игроков на поле. Тактика действий в защите и нападении. Обманные действия. Учебные игры.

#### **Модуль 5. Атлетическая гимнастика**

Работа с отягощениями. Особенности силовой тренировки. Виды силовой нагрузки. Правила работы на тренажёрах. Техника выполнения силовых упражнений. Техника подъёма штанги рывком и толчком.

#### **Модуль 6. Волейбол**

Основы техники и тактики игры в волейбол: передачи мяча сверху и снизу, нападающий удар, блокирование, верхняя и нижняя подача. Перемещения, взаимодействие игроков на площадке. Тактика действий в защите и нападении. Учебные игры.

### **Модуль 7. Баскетбол**

Основы техники и тактики игры в баскетбол: передачи, перемещения, броски мяча по кольцу, штрафные броски. Взаимодействие игроков на площадке. Тактика действий в защите и нападении. Учебные игры.

### **Модуль 8. Бадминтон**

Основы техники и тактики игры в бадминтон: удары сверху и снизу, короткие и длинные. Поддача волана. Тактика действий в защите и нападении. Перемещения, взаимодействие игроков на площадке в парной игре. Учебные игры.

### **Модуль 9. Настольный теннис**

Основы техники и тактики игры в настольный теннис: удары, подсечки. Техника подачи. Тактика действий в защите и нападении. Перемещения, взаимодействие игроков в парной игре. Учебные игры.

### **Модуль 10. Аэробика**

Аэробные упражнения. Обучение технике выполнения базовых движений в аэробике. Использование различных плоскостей движений разными частями тела. Обучение разнонаправленным движениям в суставах различных частей тела. Обучение использованию различного ритма движений рук и ног, изменению направления выполнения движения и перемещений в пространстве. Обучение связкам в аэробике.

### **Модуль 11. Дартс**

Обучение технике позиции для броска. Отработка точности метания по секторам. Правила игр «Раунд», «Большой Раунд», «501», «Сектор 20». Учебные игры.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ «БОЛЬШОЙ ПРАКТИКУМ ПО БИОФИЗИКИ, БИОХИМИИ»**

### **Содержание модуля дисциплины**

#### **Модульная единица 1. Введение в дисциплину. Теоретические аспекты лабораторных работ.**

Правила техники безопасности в биохимической лаборатории, правила работы с химическими реагентами и биологическими образцами. Общелабораторные методы. Взвешивание. Измерение объемов. Лабораторная посуда и лабораторное оборудование. Калибровка мерной посуды. Виды и устройство дозирующих устройств. Калибровка автоматической пипетки.

#### **Модульная единица 2. Выражение, определение и вычисление концентраций веществ в растворах. Буферная емкость растворов.**

Способы выражения концентраций растворов. Приготовление растворов заданных концентраций. Определение концентраций веществ методом титрования и фотометрии. Вычисление концентраций веществ по стандартному раствору и графическим методом.

### **Модульная единица 3. Химическая природа белков. Методы определения белков в растворах.**

Котрансляционная и посттрансляционная химическая модификация белков. Цветные реакции на белки (биуретовый метод, метод Бредфорда, метод с бромкрезоловым зеленым).

### **Модульная единица 4. Методы выделения, очистки и исследования смесей белков и экстрактов, основанные на их физико-химических свойствах.**

Центрифугирование. Гомогенизация. Гель-фильтрации. Ионообменная хроматография. Электрофорез.

### **Модульная единица 5. Взаимодействие белка с лигандом.**

Иммобилизация белков.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ «БОЛЬШОЙ ПРАКТИКУМ ПО МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ»**

### **Содержание модуля дисциплины**

#### **Модульная единица 1. Организация лаборатории молекулярной биологии**

Оборудование для молекулярно-биологических исследований. Лабораторная посуда общего назначения из стекла. Лабораторная посуда общего назначения из фарфора. Лабораторная посуда специального назначения из пластика. Устойчивость посуды к агрессивным реактивам в зависимости от материала изготовления. Реактивы в лаборатории молекулярной биологии. Понятие о прекурсорах. Взвешивание. Центрифугирование. Перемешивание. Отбор и дозирование жидкостей. Лабораторная работа №1: «Ознакомление с оборудованием, посудой и реактивами для молекулярно-биологических исследований». Лабораторная работа №2: «Овладение приемами обращения с оборудованием и посудой, используемыми для молекулярно-биологических исследований».

#### **Модульная единица 2. Растворы и расчеты в молекулярной биологии.**

Свойства растворов. Способы выражения состава растворов и техника их приготовления. Водородный показатель. Буферные растворы. рН-метрия. Лабораторная работа №3: «Приготовление однокомпонентных растворов с заданной концентрацией». Лабораторная работа №4: «Приготовление буферных растворов с заданной концентрацией и рН-среды». Лабораторная работа №5: «Определение рН буферных растворов с помощью рН-метра».

#### **Модульная единица 3. Культуры микроорганизмов в молекулярной биологии.**

Обеззараживание, дезинфекция и стерилизация. Методы обеззараживания. Методы стерилизации. Утилизация отходов лаборатории. Техника посева. Питательные среды. Кишечная палочка в молекулярной биологии. Лабораторная работа №6: «Стерилизация лабораторной

посуды, расходных материалов, инструментов и растворов». Лабораторная работа №7: «Посев штаммов кишечной палочки на плотную и жидкую питательные среды».

#### **Модульная единица 4. Выделение белков и качественные реакции на них.**

Аминокислотный состав белков. Уровни структурной организации белковых молекул. Факторы, определяющие пространственную структуру белка. Модели сворачивания белков. Факторы фолдинга. Функции белков-шаперонов. Выделение белков из биологического материала. Лабораторная работа №8: «Качественные реакции на белки». Лабораторная работа №9: «Выделение водорастворимых белков из культуры кишечной палочки».

#### **Модульная единица 5. Выделение нуклеиновых кислот и их электрофоретический анализ.**

Строение и свойства нуклеиновых кислот. Общие принципы выделения нуклеиновых кислот из биологического материала. История открытия электрофореза. Принцип метода электрофореза. Электрофорез нуклеиновых кислот в агарозном геле. Понятие о пульс-электрофорезе. Общая характеристика плазмид. Плазмиды в генетической инженерии. Выделение плазмидной ДНК. Лабораторная работа №10: «Выделение геномной ДНК нейтральным методом из культуры кишечной палочки». Лабораторная работа №11: «Выделение плазмидной ДНК щелочным методом из культуры кишечной палочки».

#### **Модульная единица 6. Рестрикционный анализ нуклеиновых кислот.**

Номенклатура и классификация рестриктаз. Механизм действия рестриктаз. Условия реакции рестрикции. Остановка реакции. Требования к качеству реагентов и препаратов. Хранение и разбавление рестриктаз. Лабораторная работа №12: «Рестрикционный анализ плазмидной ДНК кишечной палочки».

#### **Модульная единица 7. Амплификация нуклеиновых кислот и определение их первичной структуры.**

Теоретические основы и механизм полимеразной цепной реакции (ПЦР). Стадии ПЦР-анализа. Интерпретация результатов ПЦР и постановка контролей реакции. Проблема контаминации (загрязнения) при проведении полимеразной цепной реакции. Организация работы ПЦР-лаборатории. Преимущества и недостатки ПЦР. Понятие о геномике. Определение последовательностей нуклеиновых кислот по Максаму – Гилберту. Определение последовательностей нуклеиновых кислот по Сэнджеру. Технологии секвенирования нового поколения. Лабораторная работа №13: «Проведение полимеразной цепной реакции с использованием ДНК плазмиды рUC19 кишечной палочки».

### **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «СПЕЦПРАКТИКУМ»**

#### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ**

Общие принципы биохимического исследования. Биохимические исследования на различных уровнях организации живой материи. Общие принципы иммунологического исследования. Иммунологические исследования на различных уровнях организации живой материи. Общие

принципы молекулярно-генетического исследования. Молекулярно-генетические исследования на различных уровнях организации живой материи. Принципы, понятия и объем исследований в лабораторной диагностике. Получение биологических жидкостей для исследования. Референтные величины и средний показатель. Скрининговое, профилактическое и дифференциально-диагностическое исследования. Выбор методов исследования. Принципы постановки цели и задач для проведения научного эксперимента. Экспресс-диагностика. Функциональные пробы. Контроль качества: межлабораторный (внешний) и внутрिलाбораторный (внутренний). Унификация биохимических методик. Критерии унификации: аналитические, технико-экономические, диагностическая ценность. Стандартизация исследований. Интерпретация лабораторных показателей.

## **МОДУЛЬ 2. БИОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.**

Общие принципы биохимического исследования. Качественные реакции на белки. Физико-химические свойства белков. Колориметрические методы определения белка. Ферменты. Хроматография. Адсорбционная хроматография. Сорбенты. Особенности хроматографии на гидроксипатите. Ионообменная хроматография. Ионообменники. Элюэнт. Ионные и не ионные взаимодействия вещества и сорбента. Выбор условий динамической ионообменной хроматографии. Способы элюции с ионообменника. Аффинная хроматография. Принцип метода. Применение. Электрофорез. Принцип электрофореза. Зональный электрофорез. Теория электрофореза в ПААГ. Специфические электрофоретические методы: высоковольтный, проточный, двумерный электрофорез, диск-электрофорез. Иммуноэлектрофорез. Реакции антиген-антитело. Иммуноэлектрофорез в агаровых или агарозных гелях. Центрифугирование. Спектрофотометрия.

## **МОДУЛЬ 3. ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.**

Общие принципы иммунологического исследования. Иммунологические исследования на различных уровнях организации живой материи. Количественное определение популяций лимфоцитов. Проточная цитометрия. Маркеры активации лимфоцитов. CD-классификация мембранных молекул иммунокомпетентных клеток. Методы оценки функциональной активности лимфоцитов. Методы исследования функций фагоцитов. Методы оценки системы комплемента. Иммунологические методы, основанные на реакции антиген-антитело. Иммуноферментный анализ. Модификации ИФА (ELISA, EIA, EMIT). Методы ИФА. Твердофазный ИФА ("Сэндвич" метод, непрямой, конкурентный, ингибирующий, прямой методы); гомогенный ИФА. Система внешнего и внутреннего контроля качества в иммуноферментном анализе. Иммунофлюоресцентный анализ. Контроль качества анализа. Среды для заключения и хранения препаратов. Принцип метода. Типы реакций (прямая, непрямая, конкурентная). Стадии исследования в зависимости от типа реакции.

## **МОДУЛЬ 4. ЦИТОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.**

Цитологические исследования на различных уровнях организации живой материи. Основные принципы. Роль в диагностике патологий. Световая микроскопия. Фазово-контрастная микроскопия. Поляризационная микроскопия. Интерференционная микроскопия. Микроскопия в темном поле. Ультрафиолетовая микроскопия. Флуоресцентная микроскопия. Принципы методов. Особенности строения микроскопов. Особенности пробоподготовки. Чувствительность и специфичность.

## **МОДУЛЬ 5. МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.**

Молекулярно-генетические исследования на различных уровнях организации живой материи. Флуоресцентная *in situ* гибридизация (FISH); хромогенная *in situ* гибридизация (CISH). Классический цитогенетический анализ (кариотипирование). Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР); Саузерн-блоттинг. Анализ первичной последовательности ДНК (секвенирование); микрочипирование. Выделения ДНК и РНК из биологического материала. ПЦР с электрофоретической детекцией Real-time ПЦР. Капельно-цифровая ПЦР. Применение ПЦР.

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»

## Содержание дисциплины

### Модуль 1. Физическая химия.

**Модульная единица 1. Химическая термодинамика.** Предмет и методы химической термодинамики. Основные понятия и определения: системы, состояние системы, функции состояния и функции процесса. Внутренняя энергия системы. Теплота. Работа. Химическая термодинамика как теоретическая основа биоэнергетики. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Термохимия. Закон Гесса. Изобарный и изохорный тепловые эффекты. Следствия из закона Гесса. Термохимические уравнения. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ. Термохимические расчеты и их использование для энергетической характеристики биохимических процессов. Зависимость энтальпии реакции от температуры, уравнение Кирхгофа. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Процесс жизнедеятельности как пример необратимых процессов. Формулировки, аналитическое выражение второго закона термодинамики. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Энтропия, ее статистическое толкование и ее связь с термодинамической вероятностью состояния системы. Формула Больцмана. Изменение энтропии как критерий самопроизвольности процессов и равновесия в изолированных средах. Термодинамические потенциалы. Энергия Гиббса (изобарно-изотермический потенциал). Энергия Гельмгольца (изохорно-изотермический потенциал). Расчет энергии Гиббса, энергии Гельмгольца и их использование в качестве критериев направленности процессов в неизолированных системах. Энтальпийный и энтропийный факторы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа химического равновесия; способы ее выражения ( $K_p$ ,  $K_c$ ) и связь между ними. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Уравнение изотермы химической реакции. Зависимость константы равновесия от температуры. Уравнение изобары и изохоры Вант-Гоффа.

**Модульная единица 2. Термодинамика фазовых равновесий.** Основные понятия: фаза, составляющие вещества, компоненты. Число компонентов, число степеней свободы. Правило фаз Гиббса. Однокомпонентные системы. Диаграммы состояния однокомпонентных систем. Диаграмма состояния воды. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса.

**Модульная единица 3. Химическая кинетика.** Предмет и методы химической кинетики. Основные понятия. Скорость гомогенных химических реакций и методы ее измерения. Зависимость скорости реакции от различных факторов. Влияние концентрации. Закон действующих масс. Молекулярность и порядок реакции. Уравнения кинетики реакций нулевого, первого и второго порядков. Период полупревращения. Методы определения порядка реакции. Влияние температуры. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент скорости реакции. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Теории химической кинетики: Теории химической кинетики: теория активных соударений, стерический фактор. Теория активированного комплекса. Энергия активации активированного комплекса. Расчет константы скорости реакции. Катализ. Общие закономерности катализа. Типы катализа: гомогенный, гетерогенный, ферментативный. Механизм действия катализатора. Ферментативный катализ и его особенности. Константа Михаэлиса. Роль промоторов и ингибиторов в катализе. Основные понятия кинетики сложных реакций: обратимые, параллельные, последовательные, сопряженные. Фотохимические реакции, закон эквивалентности Эйнштейна. Квантовый выход реакции. Цепные реакции (неразветвленные и разветвленные).

**Модульная единица 4. Электрохимия.** Электропроводность растворов. Проводники первого и второго рода. Удельная, молярная и эквивалентная электропроводность, факторы, от которых они зависят. Подвижность ионов, абсолютная скорость движения ионов. Закон Кольрауша. Кондуктометрия. Физикохимия электродных процессов. Механизм образования двойного электрического слоя на границе раздела металл – раствор. Электродный потенциал, зависимость его от температуры и концентрации раствора. Уравнение Нернста. Классификация электродов: а) электроды сравнения (водородный, хлорсеребряный); б) индикаторные электроды (водородный, стеклянный). Ионселективные электроды, их применение в биологии, медицине. Гальванические элементы: химические, концентрационные. Потенциометрия.

**Модульная единица 5. Поверхностные явления.** Поверхностные явления и их значение в фармации. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Адсорбция на границе раздела Ж–Г, Ж–Ж. Уравнение Гиббса и его анализ. Поверхностно-активные (ПАВ), поверхностно-инактивные (ПИВ) и поверхностно-неактивные (ПНВ) вещества. Свойства и особенности ПАВ. Поверхностная активность. Правило Дюкло - Траубе. Мембраны на основе ПАВ. Адсорбция на границе раздела Т–Г, Т–Ж. Теории адсорбции (Ленгмюра, Поляни, БЭТ). Факторы, влияющие на величину адсорбции. Уравнения Фрейндлиха и Ленгмюра. Адсорбция электролитов из растворов. Эквивалентная и избирательная адсорбция ионов. Правило Панета – Фаянса. Ионообменная адсорбция. Иониты и их классификация.

## **Модуль 2. Коллоидная химия.**

**Модульная единица 6. Дисперсные системы. Дисперсные системы.** Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Степень дисперсности. Классификация дисперсных систем. Конденсационные и диспергационные методы получения дисперсных систем. Очистка коллоидных растворов. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Молекулярно-кинетические и оптические свойства. Броуновское движение, диффузия и осмотическое давление. Седиментационная устойчивость и седиментационное равновесие. Ультрацентрифуга и ее применение для исследования коллоидных систем. Ультрамикроскопия и электронная микроскопия коллоидных систем. Электрический заряд коллоидных частиц. Механизм возникновения электрического заряда коллоидных частиц. Строение двойного электрического слоя. Электрокинетический потенциал, уравнение Гельмгольца-Смолуховского. Строение мицеллы. Влияние электролитов на величину электрокинетического потенциала. Электрокинетические явления. Электрофорез. Электроосмос. Практическое применение электроосмоса. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Факторы устойчивости. Коагуляция медленная и быстрая. Порог коагуляции, его определение. Правило Шульце–Гарди. Коагуляция зольей смесями электролитов. Теория устойчивости дисперсных систем (теория ДЛФО). Коллоидная защита. Пептизация. Взаимная коагуляция коллоидов. Виды дисперсных систем: аэрозоли, суспензии, эмульсии.

## **Модульная единица 7. Получение и свойства ВМВ**

Классификация ВМВ. Фазовые состояния ВМВ. Свойства растворов ВМВ. Коацервация. Осмотическое давление растворов ВМВ. Вязкость растворов ВМВ. Определение молекулярной массы ВМВ вискозиметрическим методом.



## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ В БИОЛОГИИ»**

### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. ВВЕДЕНИЕ. МОДЕЛИ: ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, ВИДЫ, ОБЪЕКТЫ, ЦЕЛИ И МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ. МОДЕЛЬНЫЕ ОРГАНИЗМЫ**

Модели в разных науках. Компьютерные и математические модели. История первых моделей в биологии. Современная классификация моделей биологических процессов. Регрессионные, имитационные, качественные модели. Принципы имитационного моделирования и примеры моделей. Специфика моделирования живых систем. Выбор модельных организмов. Вирусы, прокариоты, протисты, грибы, растения, животные (беспозвоночные, позвоночные), модельные клетки и клеточные линии.

#### **МОДУЛЬ 2. ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ: ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-СТАТИСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Методология планирования исследовательского эксперимента. Планирование многофакторных экспериментов; полиномиальные модели, их расчет; критерии оптимальности планов. Методы статистической обработки экспериментальных данных.

#### **МОДУЛЬ 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ В БИОЛОГИИ: БИОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ**

Базовая модель взаимодействия: конкуренция, отбор. Модели искусственно вызванных генетических нарушений, инфекционные процессы, интоксикации, воспроизведение гипертонического и гипоксического состояния, злокачественных новообразований, гиперфункции или гипофункции некоторых органов, неврозов и эмоциональных состояний.

#### **МОДУЛЬ 4. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ В БИОЛОГИИ: ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ**

Модель биоэлектрических потенциалов нервной клетки, модель физико-химических условий существования живых организмов или их органов и клеток. Модель биологических мембран.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ВВЕДЕНИЕ В БИОТЕХНОЛОГИЮ»**

### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ I. ОБЩАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ**

##### **Модульная единица 1. Введение в биотехнологию.**

Введение. Биотехнология как наука и сфера производства. Краткая история развития биотехнологии. Биотехнология и фундаментальные дисциплины. Современная биотехнология как одно из основных направлений научно-технического прогресса. Биотехнологизация народного хозяйства. Биотехнология и энергетика. Биотехнология и природные ресурсы. Применение биотехнологических методов в горно-, нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности. Химическая технология и биотехнология. Комбинирование биосинтеза и оргсинтеза при многостадийном получении полупродуктов и целевых продуктов. Биотехнология и новые методы анализа и контроля. Биосенсоры. Биодатчики. Новые материалы (биополимеры и др.), получаемые биотехнологическими методами. Биотехнология и интенсификация сельскохозяйственного производства. Повышение продуктивности сельскохозяйственных растений и животных. Новые методы культивирования растений. Новые виды кормов. Биотехнология и пищевая промышленность. Совершенствование путей переработки сельскохозяйственных продуктов. Новые разновидности пищевых продуктов. Пути решения проблем экологии и охраны окружающей среды методами биотехнологии. Переработка и утилизация промышленных отходов. Очистка промышленных стоков. Биодegradация ксенобиотиков.

Биотехнология и медицина. Получение биотехнологическими методами лекарственных, профилактических и диагностических препаратов. Биотехнология и понимание основ патологии инфекционных, онкологических и наследственных заболеваний. Биообъекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических препаратов. Классификация биообъектов. Макрообъекты животного происхождения. Человек как донор. Человек как объект иммунизации и донор. Млекопитающие, птицы, рептилии, рыбы, насекомые, паукообразные, морские беспозвоночные. Культуры тканей человека и других млекопитающих. Основные группы получаемых биологически активных веществ. Биообъекты растительного происхождения. Дикорастущие, плантационные растения. Водоросли. Культуры растительных тканей. Основные группы получаемых биологически активных веществ. Биообъекты – микроорганизмы. Эукариоты (простейшие, грибы, дрожжи). Прокариоты (актиномицеты, зубактерии). Вирусы. Основные группы получаемых биологически активных веществ. Биообъекты – макромолекулы с ферментативной активностью. Промышленные биокатализаторы на основе индивидуальных ферментов и мультиферментных комплексов. Биоконверсия при получении гормонов, витаминов, антибиотиков и других биологически активных веществ.

## **Модульная единица 2. Генетические основы совершенствования биообъектов.**

Пути и методы, используемые при получении более продуктивных биообъектов и биообъектов с другими качествами, повышающими возможность их использования в промышленном производстве (устойчивость к инфекциям, рост на менее дефицитных средах, большее соответствие требованиям промышленной гигиены и т.д.). Традиционные методы селекции. Вариационные ряды. Отбор спонтанных мутаций. Мутагенез и селекция. Физические и химические мутагены, механизм их действия. Классификация мутаций. Проблемы генетической стабильности мутантов по признаку образования целевого биотехнологического продукта.

Клеточная инженерия и использование ее методов в создании микроорганизмов и клеток растений – новых продуцентов биологически активных (лекарственных) веществ. Протопластирование и слияние протопластов микроорганизмов и растений. Возможность межвидового и межродового слияния. Гибриды, получаемые после слияния протопластов и регенерации клеток. Слияние протопластов и получение новых гибридных молекул в качестве целевых продуктов. Протопластирование и активация «молчащих генов». Возможность получения новых биологически активных веществ за счет активации «молчащих генов». Методы клеточной инженерии применительно к животным клеткам. Гибридомы. Значение гибридом для производства современных диагностических препаратов. Генетическая инженерия и создание с

помощью ее методов продуцентов новых лекарственных веществ. Основные принципы технологии рекомбинантной ДНК. Внехромосомные генетические элементы – плазмиды и их функции у микроорганизмов, используемых в биотехнологических процессах. Основные физико-химические характеристики плазмид. Взаимодействие плазмид с геном хозяина. Роль плазмидной и фаговой ДНК в генетическом конструировании продуцентов биологически активных веществ. Транспозоны и их использование в конструировании продуцентов. Направленный мутагенез (in vitro) и его значение при конструировании продуцентов. Понятие векторов в генетической инженерии. Векторные молекулы на основе плазмидной и фаговой ДНК. Химический синтез фрагментов ДНК. Методы секвенирования. Химический синтез гена. Ферменты, используемые в генетической инженерии. Рестриктазы. Классификация и специфичность. Формирование «липких концов». Рестриктазы *E. coli* R1 и распознаваемая ею последовательность нуклеотидов. Лигаза и механизм их действия. Последовательность операций при включении чужеродного гена в векторную молекулу. Перенос вектора с чужеродным геном в микробную клетку. Компетентные клетки. Генетические маркеры. Методы идентификации и изоляции клонов с рекомбинантной ДНК. Проблемы экспрессии чужеродных генов в микроорганизмах. Гены животной клетки: экзоны, интроны. Обеспечение возможности экспрессии генов млекопитающих в микробной клетке. Обратная транскриптаза. Способы преодоления барьеров на пути экспрессии чужеродных генов. Стабилизация чужеродных белков (целевых продуктов) в клетке. Генетические методы, обеспечивающие выделение чужеродных белков и среду. Микроорганизмы разных систематических групп (дрожжи, эубактерии, актиномицеты и др.) как хозяева при экспрессии чужеродных генов. Специфические проблемы генетической инженерии при создании новых продуцентов белковых веществ, первичных и вторичных метаболитов как целевых биотехнологических продуктов. Геномика. Полное секвенирование генома. Значение международного проекта «Геном человека» в медико-биологическом аспекте. Выявление *house keeping* генов *ivi* у патогенных микроорганизмов. Поиск новых мишеней на основе продуктов *ivi* генов для антимикробных веществ и создание новых лекарственных препаратов. Протеомика. Совершенствование методов двухмерного электрофореза и «визуализация» протеома в каждый данный момент. Количественная протеомика. Ее значение для целей фармации.

### **Модульная единица 3. Имобилизованные биообъекты в условиях производства.**

Инженерная энзимология и повышение эффективности биообъектов (индивидуальных ферментов, ферментных комплексов и клеток продуцентов) в условиях производства. Имобилизованные (на нерастворимых носителях) биообъекты и их многократное использование. Ресурсосбережение. Экологические преимущества. Экономическая целесообразность. Повышение качества препаратов лекарственных веществ (гарантия высокой степени очистки, отсутствия пирогенных, аллергенных примесей). Нерастворимые носители органической и неорганической природы. Микроструктура носителей. Имобилизация за счет образования ковалентных связей между ферментом и носителем. Предварительная активация носителя бромистым цианом. Механизм активации. Ковалентные связи с помощью бифункциональных реагентов между молекулами фермента, связанного с носителем. Влияние имобилизации ферментов на их субстратный спектр и кинетические характеристики. Повышение стабильности. Расширение зоны оптимальной температуры. Причины указанных явлений. Адсорбция ферментов на инертных носителях и ионообменниках. Причины частичных ограничений использования этого метода имобилизации. Имобилизация ферментов путем включения в структуру геля. Органические и неорганические гели. Методы включения в альгинатный и полиакриламидный гель. Причины частичных ограничений использования метода при высокомолекулярных субстратах. Микрокапсулирование ферментов как один из способов их имобилизации. Размеры и состав оболочки микрокапсул. Биокатализ в тонком органическом синтезе. Использование имобилизованных ферментов при производстве полусинтетических  $\beta$ -лактамных антибиотиков,

трансформация стероидов, разделении рацематов аминокислот и т.п. Имобилизованные ферменты и лечебное питание. Удаление лактозы из молока с помощью иммобилизованной  $\beta$ -галактозидазы. Превращение глюкозы во фруктозу с помощью иммобилизованной глюкоизомеразы. Ферментные электроды на основе иммобилизованных ферментов глюкозооксидазы, лактатдегидрогеназы, уреазы, пенициллиназы. Имобилизация целых клеток микроорганизмов и растений. Моноферментные биокатализаторы на основе целых клеток. Внутриклеточная регенерация коферментов. Проблемы диффузии субстрата в клетку и выхода продукта реакции. Повышение проницаемости оболочки у иммобилизованных клеток. Полный синтез целевого продукта иммобилизованными клетками продуцентов. Использование для иммобилизации клеток в наиболее продуктивной фазе ростового цикла. Особенности физиологии клеток, находящихся в ячейках геля. Перспективы использования «плюс»-вариантов продуцентов после протопластирования и регенерации мицелия. Создание биокатализаторов второго поколения на основе одновременной иммобилизации продуцентов и ферментов трансформации продукта биосинтеза. Объединение в одном биореакторе процесса биосинтеза и реакции трансформации. «Открытые системы для усложнения». Биореакторы разных типов.

#### **Модульная единица 4. Внутриклеточная регуляция метаболизма и управление биосинтезом.**

Механизмы внутриклеточной регуляции и биосинтез целевых биотехнологических продуктов. Индукция и репрессия синтеза ферментов. Состав оперона. Механизмы регуляции действия генов и их использования в биотехнологических процессах. Ингибирование ферментов биосинтеза по принципу обратной связи (ретроингибирование). Механизм ретроингибирования. Аллостерические ферменты. Значение этого механизма в регуляции жизнедеятельности клетки и пути преодоления ограничений биосинтеза целевых продуктов у суперпродуцентов. Создание мутантов с нарушением аллостерического центра у ключевых ферментов биосинтетических путей. Оптимизация подбора сред (среды с уменьшенным содержанием конечных продуктов биосинтетических путей). Аминокислотный контроль метаболизма и функции гуанозинтетрафосфата. Адаптация к меняющимся условиям среды и механизм строгого («STRINGENT») контроля. Механизм образования гуанозинтетрафосфата (гуанозин-5'-дифосфат-3'-дифосфата). Влияние гуанозинтетрафосфата на экспрессию различных генов. Позитивный и негативный контроль. Rel A<sup>+</sup> и Rel A<sup>-</sup> штаммы. Видовая специфичность структуры гуанозинфосфатных регуляторов. Биосинтез различных целевых биотехнологических продуктов и роль системы регуляции метаболизма, обусловленной гуанозинтетрафосфатом. Катаболитная репрессия. «Глюкозный эффект» и подавление синтеза катаболических ферментов. Транзитная репрессия. Исключение индуктора. Катаболитное ингибирование. Механизм катаболитной репрессии. Циклический 3', 5'-аденозинмонофосфат (цАМФ). Аденилатциклаза. Биологические эффекты цАМФ. Мутанты, устойчивые к катаболитной репрессии, их использование в биотехнологии. Регуляция усвоения азотсодержащих соединений. Ключевые соединения в биосинтезе азотсодержащих соединений. Ферменты синтеза глутамата и глутамина. Понятие кумулятивного ретроингибирования. Мутанты с измененной регуляцией азотного метаболизма и возможности интенсификации биосинтеза ряда первичных, вторичных метаболитов и некоторых ферментов. Внутриклеточный транспорт и секреция биотехнологических продуктов у микроорганизмов. Структура и видовая специфичность оболочки. Роль клеточной стенки, внешней и внутренней мембраны. Биосинтез полимеров оболочки. Литические ферменты. Мембранные системы транспорта ионов и низкомолекулярных метаболитов. Классификация систем транспорта. Регуляция их функций. Биотехнологические аспекты интенсификации транспорта низкомолекулярных веществ в клетку и освобождения из клетки. Механизмы секреции высокомолекулярных биотехнологических продуктов. Фосфорный обмен и энергообеспечение. Биотехнологические аспекты секреции. «Суперпродуценты» и механизмы защиты клетки от образуемого ею продукта в случае его токсичности (suicide). Компартиментация. Мультиферментные комплексы. Обратимая инактивация и реактивация во время

выброса в среду. Непроницаемость клеточной мембраны продуцента для экзогенного suicide. Природная нечувствительность продуцента к большому количеству образуемого им целевого биотехнологического продукта за счет отсутствия внутриклеточных мишеней. Образование целевого продукта на поздней стадии роста продуцента с ослаблением чувствительности клеток к целевому продукту. Сохранение свойств промышленных штаммов микроорганизмов продуцентов лекарственных веществ. Проблемы стабилизации промышленных штаммов. Причины нестабильности суперпродуцентов. Способы поддержания активности. Международные и национальные коллекции культур микроорганизмов и их значение для развития биотехнологии. Банки данных о микроорганизмах, растительных и животных клетках и отдельных штаммах микроорганизмов.

#### **Модульная единица 5. Биотехнологические системы производства.**

Условия, необходимые для работы биообъектов в биотехнологических системах производства лекарственных средств. Основные «варианты» биотехнологий. Биотехнологический процесс как базовый этап, обеспечивающий сырье для получения лекарственных, профилактических или диагностических препаратов. Биотехнологический процесс как промежуточный или заключительный этап производства. Биотехнологический процесс, обеспечивающий все стадии создания лечебного, профилактического и диагностического препарата. Общие основы экзогенной регуляции продуктивности макро- и микрообъектов. Жизнеобеспечение макроорганизмов (животных и высших растений) как источника биомассы (различных тканей). Жизнеобеспечение микроорганизмов как источника биомассы. Защита от контаминации. Предотвращение выброса в окружающую среду. Техногенная экологическая ниша для существования микрообъектов в монокультуре. Жизнеобеспечение культур клеток высших растений и животных. Защита от контаминации. Ауксины. Цитокинины. Индукторы митотического цикла. Проблемы лизогении и онкогенов при культивировании биообъектов. Обеспечение эффективной работы биообъектов, используемых как промышленные биокатализаторы. Подбор реакционных смесей. Инженерные решения. Сочетание условий для поддержания жизнеобеспечения биообъекта и максимального синтеза целевого продукта при наиболее сложном варианте биотехнологического процесса. Направленная регуляция состава питательной среды и воздействия физических факторов в процессе ферментации. Предшественники целевого продукта и время их внесения в среду.

#### **Модульная единица 6. Слагаемые биотехнологического процесса производства лекарственных средств.**

Иерархическая структура биотехнологического производства. Первая ступень построения: подсистемы типа биообъект – биореакторы, биомасса – сепараторы, экстракторы и т.п. Вторая ступень построения: объединение подсистем в функционально единую цепь (участок, цех). Технологические основы создания блочно-модульных типовых решений. Третья ступень построения: последовательность блоков и модулей функциональных участков. Опытно-промышленная установка, предприятие законченного цикла, основные и вспомогательные (общинженерные) подсистемы. Схема последовательно реализуемых стадий превращения исходного сырья в лекарственное средство. Оптимизация биообъекта, процессов и аппаратов как единого целого в биотехнологическом производстве. Подготовительные операции при использовании в производстве биообъектов микроуровня. Многоэтапность подготовки посевного материала. Инокуляторы. Кинетические кривые роста микроорганизмов в закрытых системах. Связь скорости изменения количества микроорганизмов в экспоненциальной фазе роста с концентрацией клеток в системе. Комплексные и синтетические питательные среды. Их компоненты. Концентрация отдельного расходуемого компонента питательной среды и скорость размножения биообъекта в техногенной нише. Уравнение Моно. Методы стерилизации питательных сред. Критерий Дейндорфера-Хэмфри. Сохранение биологической полноценности сред при их стерилизации.

Стерилизация ферментационного оборудования. «Слабые точки» внутри стерилизуемых емкостей. Проблемы герметизации оборудования и коммуникаций. Очистка и стерилизация технологического воздуха. Схема подготовки потока воздуха, подаваемого в ферментатор. Предварительная очистка. Стерилизующая фильтрация. Предел размера пропускаемых частиц. Эффективность работы фильтров. Коэффициент проскока. Критерии подбора ферментера при реализации конкретных целей. Классификация биосинтеза по технологическим параметрам. Принципы организации материальных потоков: периодический, полупериодический, отъемно-доливной, непрерывный. Глубинная ферментация. Массообмен. Поверхностная ферментация. Требования к ферментационному процессу в зависимости от физиологического значения целевых продуктов для продуцента – первичные метаболиты, вторичные метаболиты, высокомолекулярные вещества. Биомасса как целевой продукт. Требования к ферментационному процессу при использовании рекомбинантных штаммов, образующих чужеродные для биообъекта целевые продукты. Выделение, концентрирование и очистка биотехнологических продуктов. Специфические особенности первых стадий. Седиментация биомассы. Уравнение скорости осаждения. Коагулянты. Флокулянты. Центрифугирование. Выделение из культуральной жидкости клеток высших растений, микроорганизмов. Отделение целевых продуктов, превращенных в твердую фазу. Сепарирование эмульсий. Фильтрование. Предварительная обработка культуральной жидкости для более полного разделения фаз. Кислотная коагуляция. Тепловая коагуляция. Внесение электролитов. Методы извлечения внутриклеточных продуктов. Разрушение клеточной стенки биообъектов и экстрагирование целевых продуктов. Сорбционная и ионообменная хроматография. Аффинная хроматография (применительно к выделению ферментов). Мембранная технология. Классификация методов мембранного разделения. Общность методов очистки продуктов биосинтеза и органического синтеза на конечных стадиях их получения (из концентратов). Сушка. Стандартизация лекарственных средств, получаемых методами биотехнологии. Фасовка.

#### **Модульная единица 7. Контроль и управление биотехнологическими процессами.**

Основные параметры контроля и управления биотехнологическими процессами. Общие требования к методам и средствам контроля. Современное состояние методов и средств автоматического контроля в биотехнологии. Контроль состава технологических растворов и газов. Потенциометрические методы контроля pH и ионного состава. Датчики pH и ионоселективные электроды. Газочувствительные электроды. Стерилизуемые датчики растворенных газов. Контроль концентрации субстратов и биотехнологических продуктов. Титриметрические методы. Оптические методы. Биохимические (ферментативные) методы контроля. Электроды и биосенсоры на основе иммобилизованных клеток. Высокоэффективная жидкостная хроматография при решении задач биотехнологического производства. Основные теории автоматического регулирования. Статические и динамические характеристики биотехнологических объектов. Классификация объектов управления в зависимости от динамических характеристик. Компьютеризация биотехнологического производства лекарственных препаратов. Создание автоматизированных рабочих мест. Разработка автоматизированных систем управления. Пакеты прикладных программ. Структура исследований в биотехнологии микробного синтеза. Применение компьютерной техники на разных этапах производства и получения биотехнологических продуктов. Принципы и этапы анализа данных и математического моделирования биотехнологических систем. Планирование и оптимизация многофакторных экспериментов. Кинетические модели биосинтеза и биокатализа. Организация автоматизированных банков данных по биотехнологическим процессам и продуктам.

#### **Модульная единица 8. Биотехнология и проблемы экологии и охраны окружающей среды.**

Биотехнология как наукоемкая («высокая») технология и ее преимущества в экологическом аспекте перед традиционными технологиями. Направления дальнейшего совершенствования биотехнологических процессов применительно к проблемам охраны окружающей среды. Малоотходные технологии. Итоги и перспективы их внедрения на биотехнологических производствах. Особенности биотехнологических производств применительно к их отходам. Рекомбинантные продуценты биологически активных веществ и проблемы объективной информации населения. Организация контроля за охраной окружающей среды в условиях биотехнологического производства. Классификация отходов. Соотношение различных видов отходов. Очистка жидких отходов. Схема очистки. Аэротенки. Активный ил и входящие в него микроорганизмы. Создание методами генетической инженерии штаммов мик роорганизмов-деструкторов с повышенной способностью к деструкции веществ, содержащихся в жидких отходах. Основные характеристики штаммов деструкторов. Их неустойчивость в природных условиях. Сохранение штаммов на предприятиях. Нормы внесения биомассы штаммов при пиковых нагрузках на очистные сооружения. Уничтожение или утилизация твердых (мицелиальных) отходов. Биологические, физико-химические, термические методы обезвреживания мицелиальных отходов. Утилизация мицелиальных отходов в строительной промышленности. Использование отдельных фракций мицелиальных отходов в качестве пеногасителей и др. Единая система GLP, GCP и GMP при предклиническом, клиническом испытании лекарственных средств и их производстве. Особенности требований GMP к биотехнологическому производству. Требования к условиям хранения сырья для комплексных питательных сред. Карантин. Правила GMP применительно к производству  $\beta$ -лактамных антибиотиков. Причины проведения валидации при замене штаммов-продуцентов и изменении составов ферментационных сред. Вклад биотехнологии в решение общих экологических проблем. Замена традиционных производств. Сохранение природных ресурсов источников биологического сырья. Разработка новых высокоспецифичных методов анализа. Биосенсоры. Перспективы получения, модификации и использования в области охраны окружающей среды феромонов, кайромонов, алломонов как природных сигнальных и коммуникативных молекул в надорганизменных системах.

### **Модульная единица 9. Биомедицинские технологии.**

Основные понятия «биомедицинские технологии». Решение кардинальных проблем медицины на основе достижений биотехнологии. Международный проект «Геном человека» и его цели. Этические проблемы. Антисмысловые нуклеиновые кислоты, пептидные факторы роста тканей и другие биологические продукты новых поколений – молекулярные механизмы их биологической активности и перспективы практического применения. Коррекция наследственных болезней на уровне генотипа (генотерапия) и фенотипа. Биопротезирование. Репродукция тканей. Трансплантация тканей и органов. Поддержание гомеостаза. Гемосорбция. Диализ. Оксигенация. Перспективы использования гормонов, продуцируемых вне эндокринной системы. Состояние и направление развития биотехнологии лекарственных форм – традиционных и инновационных.

## **МОДУЛЬ II. ЧАСТНАЯ BIOTEKHOЛОГИЯ**

### **Модульная единица 10. Биотехнология белковых лекарственных веществ.**

Биотехнология белковых лекарственных веществ. Рекомбинантные белки, принадлежащие к различным группам физиологически активных веществ. Инсулин. Источники получения. Видовая специфичность. Иммуногенные примеси. Перспективы имплантации клеток, продуцирующих инсулин. Рекомбинантный инсулин человека. Конструирование плазмид. Выбор штамма микроорганизма. Выбор лидерной

последовательности аминокислот. Отщепление лидерных последовательностей. Методы выделения и очистки полупродуктов. Сборка цепей. Контроль за правильным образованием дисульфидных связей. Ферментативный гидролиз проинсулина. Альтернативный путь получения рекомбинантного инсулина; синтез А- и В-цепей в разных культурах микробных клеток. Проблема освобождения рекомбинантного инсулина от эндотоксинов микроорганизмов продуцентов. Биотехнологическое производство рекомбинантного инсулина. Экономические аспекты. Создание рекомбинантных белков «второго поколения» на примере инсулина. Интерфероны. Классификация.  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -Интерфероны. Интерфероны при вирусных и онкологических заболеваниях. Видоспецифичность интерферонов. Ограниченные возможности получения  $\alpha$ - и  $\gamma$ -интерферонов из лейкоцитов и Т-лимфоцитов. Лимфобластоидный интерферон. Методы получения  $\beta$ -интерферона при культивировании фибробластов. Индукторы интерферонов. Их природа. Механизм индукции. Промышленное производство интерферонов на основе природных источников. Синтез разных классов интерферона человека в генетически сконструированных клетках микроорганизмов. Экспрессия генов, встроенных в плазмиду. Вариации в конформации синтезируемых в клетках микроорганизмов молекул интерферонов за счет неупорядоченного замыкания дисульфидных связей. Проблемы стандартизации. Производство рекомбинантных образцов интерферона и политика разных фирм на международном рынке. Интерлейкины. Механизм биологической активности. Перспективы практического применения. Микробиологический синтез интерлейкинов. Получение продуцентов методами генетической инженерии. Перспективы биотехнологического производства. Гормон роста человека. Механизм биологической активности и перспективы применения в медицинской практике. Микробиологический синтез. Конструирование продуцентов. Пептидные факторы роста и их рецепторы. Специфическое стимулирование синтеза ДНК и пролиферации. Фактор роста нервов. Эпидермальный фактор роста. Трансформирующие факторы роста ( $\alpha$ - и  $\beta$ -ТФР). Инсулиноподобные факторы роста (ИФР-I, ИФР-II). Белковые трансмембранные рецепторы факторов роста. Каскад внутриклеточных процессов от поверхности клетки к ядру. Терапевтическое значение пептидных факторов роста. Промышленное производство факторов роста. Использование технологии рекомбинантной ДНК для создания продуцирующих их биообъектов. Производство ферментных препаратов. Ферменты, используемые как лекарственные средства. Протеолитические ферменты. Амилолитические, липолитические ферменты. L-аспарагиназа. Проблемы стандартизации целевых продуктов. Ферментные препараты как биокатализаторы в фармацевтической промышленности. Ферменты трансформации  $\beta$ -лактамов антибиотиков. Ферментные препараты, используемые в генетической инженерии (рестриктазы, лигазы, др.).

### **Модульная единица 11. Биотехнология аминокислот.**

Микробиологический синтез. Продуценты. Преимущества микробиологического синтеза перед другими способами получения. Общие принципы конструирования штаммов микроорганизмов-продуцентов аминокислот как первичных метаболитов. Основные пути регуляции биосинтеза и его интенсификации. Механизмы биосинтеза глутаминовой кислоты, лизина, треонина. Конкретные подходы к регуляции каждого процесса. Получение аминокислот с помощью иммобилизованных клеток и ферментов. Химико-энзиматический синтез аминокислот. Получение оптических изомеров аминокислот путем использования ацилаз микроорганизмов.

### **Модульная единица 12. Биотехнология витаминов и коферментов.**

Биологическая роль витаминов. Традиционные методы получения (выделения из природных источников, химический синтез). Микробиологический синтез витаминов и конструирование штаммов-продуцентов методами генетической инженерии. Витамин В<sub>2</sub> (рибофлавин). Основные продуценты. Схема биосинтеза и пути интенсификации процесса. Микроорганизмы прокариоты – продуценты



витамина В<sub>12</sub> (пропионовокислые бактерии и др.). Схема биосинтеза. Регуляция биосинтеза. Микробиологический синтез пантотеновой кислоты (витамина РР). Биотехнологическое производство аскорбиновой кислоты (витамина С). Микроорганизмы-продуценты. Различные схемы биосинтеза в промышленных условиях. Химический синтез аскорбиновой кислоты и стадия биоконверсии в производстве витамина С. Эргостерин и витамины группы D. Продуценты и схема биосинтеза эргостерина. Среды и пути интенсификации биосинтеза. Получение витамина D из эргостерина. Каротиноиды, их классификация. Схема биосинтеза. Среды для микроорганизмов-продуцентов и регуляция биосинтеза. Стимуляторы каротинообразования.  $\beta$ -Каротин. Образование из  $\beta$ -картина витамина А. Убихиноны (коферменты Q). Источник получения. Интенсификация биосинтеза.

### **Модульная единица 13. Биотехнология стероидных гормонов.**

Традиционные источники получения стероидных гормонов. Проблемы трансформации стероидных структур. Преимущества биотрансформации перед химической трансформацией. Штаммы микроорганизмов, обладающие способностью к трансформации (биоконверсии) стероидов. Конкретные реакции биоконверсии стероидов. Подходы к решению проблемы селективности процессов биоконверсии. Микробиологический синтез гидрокортизона, получение из него путем биоконверсии преднизолона.

### **Модульная единица 14. Культуры растительных клеток и получение на их основе лекарственных веществ.**

Разработка методов культивирования растительных тканей и изолированных клеток как достижение биотехнологической науки. Биотехнологическое производство и ограниченность или малая доступность ряда видов растительного сырья как источника лекарственных веществ. Понятие тотипотентности растительных клеток. Каллусные и суспензионные культуры. Особенности роста растительных клеток в культурах. Среды. Фитогормоны. Проблемы стерильности. Особенности метаболизма растительных клеток в условиях *in vitro*. Биореакторы. Применение растительных клеток для трансформации лекарственных веществ. Получение дигоксина. Иммобилизация растительных клеток. Методы иммобилизации. Проблемы экскреции целевого продукта из иммобилизованных клеток. Методы контроля и идентификации (цитофизиологические, химические, биохимические, биологические) биомассы и препаратов, полученных методом клеточной биотехнологии. Лекарственные препараты, получаемые из культур клеток женьшеня, родиолы розовой, воробейника, стевии, наперстянки, табака и др.

### **Модульная единица 15. Антибиотики как биотехнологические продукты.**

Методы скрининга продуцентов. Биологическая роль антибиотиков как вторичных метаболитов. Происхождение антибиотиков и эволюция их функций. Возможность скрининга низкомолекулярных биорегуляторов при отборе по антибиотической функции (иммунодепрессантов, ингибиторов ферментов животного происхождения и др.). Причины позднего накопления антибиотиков в ферментационной среде по сравнению с накоплением биомассы. Биосинтез антибиотиков. Мультиферментные комплексы. Сборка углеродного скелета молекул антибиотиков, принадлежащих к  $\beta$ -лактамам, аминогликозидам, тетрациклинам, макролидам. Роль фенилуксусной кислоты при биосинтезе пенициллина. Фактор А и биосинтез стрептомицина. Пути создания высокоактивных продуцентов антибиотиков. Механизмы защиты от собственных антибиотиков у их «суперпродуцентов». Плесневые грибы – продуценты антибиотиков. Особенности строения клетки и цикла развития при ферментации. Актиномицеты – продуценты антибиотиков. Строение клетки. Антибиотики, образуемые актиномицетами. Бактерии (эубактерии) – продуценты антибиотиков. Строение клетки. Антибиотики, образуемые бактериями. Полусинтетические

антибиотики. Биосинтез и органический синтез в создании новых антибиотиков. Механизмы резистентности бактерий к антибиотикам. Хромосомная и плазмидная резистентность. Транспозоны. Целенаправленная биотрансформация и химическая трансформация  $\beta$ -лактамных структур. Новые поколения цефалоспоринов, пенициллинов, эффективные в отношении резистентных микроорганизмов. Карбапенемы. Монобактамы. Комбинированные препараты: амоксиклав, уназин. Механизмы резистентности к аминогликозидным антибиотикам. Целенаправленная трансформация аминогликозидов. Амикацин как полусинтетический аналог природного антибиотика бутирозина. Новые полусинтетические макролиды и азалиды – аналоги эритромицина, эффективные в отношении внутриклеточно локализованных возбудителей инфекций. Природные источники генов резистентности к антибиотикам. Организационные мероприятия как путь ограничения распространения генов антибиотикорезистентности. Противоопухолевые антибиотики. Механизм действия. Ферментативная внутриклеточная активация некоторых противоопухолевых антибиотиков. Механизмы резистентности опухолевых клеток к противоопухолевым препаратам. Р-170 гликопротеин и плейотропная резистентность. Пути преодоления плейотропной антибиотикорезистентности. Иммуносупрессоры – ингибиторы сигнальной трансдукции. Множественность механизмов, обеспечивающих распознавание клеткой внешних воздействий и каскад ответных реакций на них. Циклоспорин А – ингибитор иммунного ответа на уровне кальцийнейрина. Применение в трансплантологии. Новые иммуносупрессоры природного происхождения (рапамицин, FK 506 и др.). Перспективы применения в трансплантологии, при лечении аутоиммунных и онкологических заболеваний.

#### **Модульная единица 16. Иммунобиотехнология как один из разделов биотехнологии.**

Основные составляющие и пути функционирования иммунной системы. Иммуномодулирующие агенты: иммуностимуляторы и иммуносупрессоры (иммунодепрессанты). Усиление иммунного ответа с помощью иммунобиопрепаратов. Вакцины на основе рекомбинантных протективных антигенов или живых гибридных носителей. Антисыворотки к инфекционным агентам и микробным токсинам. Технологическая схема производства вакцин и сывороток. Неспецифическое усиление иммунного ответа. Рекомбинантные интерлейкины, интерфероны и др. Механизмы биологической активности. Тимические факторы. Трансплантация костного мозга. Подавление иммунного ответа с помощью иммунобиопрепаратов. Рекомбинантные антигены. IgE – связующие молекулы и созданные на их основе телорогены. Иммунотоксины. Антиидиотипические антитела в качестве мишени для аутоантител. Специфическая плазмоиммуносорбция. Неспецифическое подавление иммунного ответа. Моноклональные антитела против цитокинов. Неспецифичная гемосорбция и иммуноплазмафорез. Медиаторы иммунологических процессов. Их функциональная совокупность. Обеспечение гомеостаза. Технология рекомбинантной ДНК и получение медиаторов иммунологических процессов. Производство моноклональных антител и использование соматических гибридов животных клеток. Механизмы иммунного ответа на конкретный антиген. Разнообразие антигенных детерминантов. Гетерогенность (поликлональность) сыворотки. Преимущества при использовании моноклональных антител. Клоны клеток злокачественных новообразований. Слияние с клетками, образующими антитела. Гибридомы. Криоконсервирование. Банки гибридом. Технология производства моноклональных антител. Области применения моноклональных антител. Методы анализа, основанные на использовании моноклональных (в отдельных случаях поликлональных) антител. Иммуноферментный анализ (ИФА). Метод твердофазного иммуноферментного анализа. Радиоиммунный анализ (РИА). Преимущества перед традиционными методами при определении малых концентраций тестируемых веществ и наличии в пробах примесей с близкой структурой и сходной биологической активностью. ДНК- и РНК-зонды как альтернатива ИФА и РИА при скрининге продуцентов биологически активных веществ (обнаружение генов вместо продуктов экспрессии генов). Моноклональные антитела в медицинской диагностике. Тестирование гормонов, антибиотиков, аллергенов и

т.д. Лекарственный мониторинг. Ранняя диагностика онкологических заболеваний. Коммерческие диагностические наборы на международном рынке. Моноклональные антитела в терапии и профилактике. Перспективы высокоспецифичных вакцин, иммунотоксинов. Включение моноклональных антител в оболочку липосом и повышение направленности транспорта лекарственных средств. Типирование подлежащих пересадке тканей. Обязательное тестирование препаратов моноклональных антител на отсутствие онкогенов. Моноклональные антитела как специфические сорбенты при выделении и очистке биотехнологических продуктов.

#### **Модульная единица 17. Нормофлоры (пробиотики, микробиотики, эубиотики) – препараты на основе живых культур микроорганизмов-симбионтов.**

Общие проблемы микроэкологии человека. Понятие симбиоза. Разные виды симбиоза. Резидентная микрофлора желудочно-кишечного тракта. Причины дисбактериоза. Нормофлоры в борьбе с дисбактериозом. Бифидобактерии, молочнокислые бактерии, непатогенные штаммы кишечной палочки, образующей бактериоцины как основа нормофлоры. Механизм антагонистического воздействия на гнилостные бактерии. Получение готовых форм нормофлоры. Монопрепараты и препараты на основе смешанных культур. Лекарственные формы бифидумбактерина, колибактерина, лактобактерина.

### **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ АДАПТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА»**

#### **Содержание дисциплины**

**МОДУЛЬ 1. Системный принцип организации физиологических функций. Биологическая и физиологическая адаптация. Адаптация человека как эволюция приспособлений**

**МОДУЛЬ 2. Адаптация систем организма человека к различным условиям его жизнедеятельности**

**МОДУЛЬ 3. Нейро-гуморальные механизмы адаптации человека. Адаптация человека к психогенным факторам. Управление адаптацией и здоровьем человека**

### **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕНОМИКИ И ПРОТЕОМИКИ»**

#### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. ГЕНОМИКА**

Предмет и задачи геномики. История развития геномики. Секвенирование геномов и анализ последовательностей. Геномные исследования в медицине.

## **МОДУЛЬ 2. ПРОТЕОМИКА**

Протеомика - современная «Химия белка». Технология мультикомплексного анализа белков с использованием массспектрометрии (МС). Исторические аспекты и этапы развития методов исследования пептидов и протеинов. Методология ранних исследований, проводившихся до раскрытия природы белка. Фундаментальные и прикладные цели протеомики. Задачи протеомного анализа.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ИММУНОЛОГИИ И ИММУНОХИМИЯ»**

### **Содержание дисциплины**

#### **Модуль 1. Основы иммунохимии. Закономерности взаимодействия антиген-антитело**

Введение в иммунохимию. История становления иммунохимии. Определение, предмет, методы и задачи иммунохимии. Биохимические основы функционирования иммунной системы. Понятие об антигенах и антителах. Гуморальный иммунный ответ. Система комплемента.

Взаимодействие антиген-антитело. Природа антигенных детерминант. Гаптены. Роль углеводных компонентов. Классы антител, их строение, свойства и биологические функции. Гибридомы, получение моноклональных антител.

Механизм взаимодействия антиген-антитело. Аффинность. Авидность. Способы расчета параметров взаимодействия антитела с моновалентным антигеном. Анализ по Скэтчарду, нелинейная регрессия. Гетерогенность по аффинности к антигену. Показатель гетерогенности: график Сипса. Истинная аффинность. Взаимодействие с поливалентными лигандами.

Изучение параметров взаимодействия антитела с антигеном. Методы линеаризации, нелинейная регрессия.

#### **Модуль 2. Иммунохимические методы исследования**

Классификация иммунохимических методов исследования. Реакции с участием меченых антигенов и антител. Гомогенные и гетерогенные методы. Конкурентный и неконкурентный анализ. Система биотин-стрептавидин.

Иммуноферментный анализ. Используемое оборудование. Качественный и количественный вариант. Математические методы построения калибровочных кривых.

Радиоиммунологический анализ. Иммунофлуоресцентные методы. Виды. Варианты тест-систем. Современные варианты разделения комплексов антиген-антитело.

Иммунологические реакции. Реакции агглютинации, преципитации, реакция связывания комплемента, реакция нейтрализации. Иммунопреципитация, иммунодиффузия. Прямая и непрямая реакция агглютинации. Группы крови человека. Реакция иммунопреципитации. Иммунотурбидиметрия. Латекс-агглютинация.

Современные иммунохимические методы. Иммуноэлектрофорез. Иммунохроматография. Иммуноблоттинг. Проточная цитофлюориметрия. Применение меченых антител в цитологии и гистологии.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ БИОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»**

### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. ПРЕПАРАТИВНАЯ БИОХИМИЯ.**

Общее понятие о методах биохимических исследований, область их применения. Классификация. Разделение на препаративные и аналитические методы. Основные принципы препаративной биохимии. Выделение биохимически активных соединений из биологического материала и их очистка. Особенности различных групп организмов в качестве исходного материала биохимических исследований. Свежесть исходного материала и его хранение. Разрушение клеток, гомогенизация и экстракция. Способы разрушения клеток. Смеси для гомогенизации и экстрагенты. Оптимизация и осветление экстрактов. Особенности гомогенизации и экстрагирования растительных тканей и микроорганизмов. Методы очистки белков, ассоциированных с частицами. Детергенты и их применение. Методы фракционирования. Центрифугирование. Принцип метода. Относительное центробежное ускорение ( $g$ ,  $gcf$ ) и его связь с частотой вращения ротора ( $rpm$ ). Факторы, определяющие скорость седиментации частиц в центробежном поле. Аналитическое и препаративное центрифугирование. Классификация центрифуг. Основные методы центрифугирования, их характеристика и область применения. Дифференциальное центрифугирование для фракционирования субклеточных структур. Препаративные методы, основанные на барьерных и мембранных технологиях. Хроматография. Принцип метода. Коэффициент распределения. Распределительная, адсорбционная, гель-проникающая, ионообменная, аффинная хроматография. Жидкостная, газовая и газо-жидкостная хроматография. Колоночная и планарная хроматография. Хроматография в объеме (батч-технология). Электрофорез. Принцип метода. Электрофорез с подвижной границей. Электрофорез в поддерживающей среде. Факторы, определяющие различия в скоростях движения заряженных частиц (молекул) разделяемой смеси вдоль носителя. Современные виды поддерживающей среды для электрофореза. Электрофорез в агарозном и полиакриламидном гелях. Нативный и денатурирующий электрофорез. Диск-электрофорез и градиентный электрофорез. Изоэлектрофокусирование. Иммуноэлектрофорез. Двухмерный электрофорез. способы визуализации электрофореграмм. Препаративный и аналитический электрофорез.

#### **МОДУЛЬ 2. АНАЛИТИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ.**

Аналитическая биохимия, основные понятия, предмет, задачи. Аналитические процедуры в биохимических исследованиях. Классификация резонансных и дифракционных методов исследования. Рентгеновское и синхротронное излучение. Рентгеноструктурный анализ. Электронография, нейтронография. Электронный парамагнитный резонанс и ЭПР-спектроскопия. Ядерный магнитный резонанс и ЯМР-спектроскопия. Излучение и поглощение электромагнитных волн атомными ядрами. Эффект Мессбауэра. Мессбауэровские спектры. Масс-спектрометрия, основные принципы и методологические подходы. Этапы масс-спектрометрического анализа. Пробоподготовка. Методы ионизации в современной масс-спектрометрии, применяемые для анализа биологических образцов. Масс-анализаторы. Масс-спектры, примеры расшифровки и использования. Хромато-масс-спектрометрия. Тандемная масс-спектрометрия. Использование масс-спектрометрии

с двухмерным электрофорезом и капиллярным электрофорезом. Абсорбционная спектроскопия. Законы взаимодействия электромагнитного излучения с веществом. Возбужденное состояние атомов и молекул. Спектр поглощения. Закон Ламберта–Бугера–Бэра. Аппаратура для спектроскопии. Фотометры и спектрофотометры. Атомная и молекулярная спектроскопия. Люминесценция. Флюоресценция и фосфоресценция. Спектры возбуждения и спектры излучения (люминесценции). Стоксова и антистоксова люминесценция. Закон Вавилова. Люминесцентная спектроскопия. Флюориметрия и флюорометрия. Проточная цитофлюориметрия. Пламенная фотометрия. Рентгенофлюоресцентный анализ. Явление светорассеяния. Рэлеевское и Рамановское (комбинационное) рассеяние. Турбидиметрия и нефлометрия. Анализ малоуглового светорассеяния. Адсорбционная и рамановская инфракрасная спектроскопия. Области применения спектроскопии в биологических исследованиях. Использование различных методов микро- и нановизуализации в биологических исследованиях. Оптическая микроскопия: светлопольная, темнопольная, фазово-контрастная, поляризационная, люминесцентная. Цитохимические и гистохимические окраски. Электронная микроскопия: сканирующая, просвечивающая, растровая. Сканирующая зондовая и атомно-силовая микроскопия. Визуализация нанообъектов.

### **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЦИТОГЕНЕТИКА»**

#### **МОДУЛЬ 1. СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ ГЕНОМА. МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.**

Предмет и задачи цитогенетики. История развития цитогенетики. Цитогенетика и медицина. Различные типы организации генетического материала. Вирусы. Прокариоты. Эукариоты. Структура и функционирование хромосом. Геном человека: уровни организации. Структурно-функциональные особенности хромосом человека. Карты хромосом человека. Хромосомные перестройки и вопрос о природе мутаций, механизмах их возникновения. Роль гетерохроматина. Хромосомные и хроматидные aberrации. Высокомолекулярная фрагментация хромосом и апоптоз. Хромосомные болезни: этиология, патогенез, клиническая картина. Частота хромосомных болезней и факторы, её определяющие.

#### **МОДУЛЬ 2. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ КАРИОТИПА ЧЕЛОВЕКА.**

Современные методы цитогенетического исследования кариотипа человека. Кариология. Анафазный и метафазный анализ. Молекулярно-цитогенетические методы. Варианты цитогенетических методов и их разрешающая особенность. Показания для цитогенетического обследования.

### **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ И ОБЪЕКТЫ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»**

#### **МОДУЛЬ 1. ОРГАНИЗМЕННЫЙ УРОВЕНЬ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.**

Генетика как наука о наследственности и изменчивости. Краткая история и основные понятия генетики. Моногибридное скрещивание. Первый и второй законы Менделя. Третий закон Менделя. Взаимодействие генов. Закон независимого комбинирования признаков при дигибридном и полигибридном скрещивании. Взаимодействие аллельных генов. Взаимодействие неаллельных генов.

Хромосомная теория наследственности. Притяжение и отталкивание генов. Закон Моргана. Частота кроссинговера и линейное расположение генов в хромосоме. Одинарный и множественный перекресты хромосом. Интерференция.

Наследование пола. Наследование признаков, сцепленных с полом. Отличия хромосомного набора самца от хромосомного набора самки. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Партеогенез. Закономерности наследования признаков, сцепленных с полом.

Генеалогический анализ. Правила составления и оформления родословных. Основные признаки родословных при различных типах наследования. Основные типы наследования моногенных болезней. Аутосомно-доминантный тип наследования. Аутосомно-рецессивный тип наследования. Х-доминантный тип наследования. Х-рецессивный тип наследования. Псевдоминантный тип наследования. Y-сцепленное наследование.

Близнецовый метод генетического анализа. Анализ наследственной обусловленности признаков. Взаимоотношения между генотипом и внешней средой. Методологические основы близнецового метода. Сравнение моно- и дизиготных близнецов. Понятия конкордантности и дискордантности.

Оценка относительной роли наследственности и факторов среды в развитии отдельных признаков. Принципы составления близнецовой выборки. Определение типа зиготности. Оценка результатов сопоставления близнецовых пар. Вычисление коэффициентов наследуемости и влияния среды по формуле Хольцингера.

## **МОДУЛЬ 2. КЛЕТОЧНЫЙ УРОВЕНЬ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.**

Методы и объекты генетического анализа на клеточном уровне. Хромосомный уровень организации наследственного материала. Закономерности наследственности и изменчивости на уровне клетки и субклеточных структур. Гетероплоидии и хромосомные перестройки в соматических клетках человека. Характеристики кариотипа. Анализ кариотипа человека.

Метод гибридизации соматических клеток. Особенности соматических клеток. Гибридные клетки. Гетерокарионы и синкарионы. Закономерности элиминирования хромосом одного из видов. Локализация гена в хромосоме.

Флюоресцентная гибридизация *in situ*. Детекция и определение положения специфической последовательности ДНК на метафазных хромосомах или в интерфазных ядрах *in situ*.

FISH для выявления специфических мРНК в образце ткани. FISH для установления пространственно-временных особенности экспрессии генов в клетках и тканях.

## **МОДУЛЬ 3. ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НА МОЛЕКУЛЯРНОМ УРОВНЕ.**

Молекулярно-генетические методы анализа. Методы идентификации и выделения отдельных генетических детерминант. Направления молекулярно-генетического анализа. Основные группы методов. Ферменты для молекулярно-генетических экспериментов. Методы выделения нуклеиновых кислот.

Метод гель-электрофореза для фракционирования нуклеиновых кислот. Факторы, влияющие на скорость миграции ДНК через гель при электрофорезе. Горизонтальные и вертикальные типы электрофоретических камер. Методы окрашивания ДНК в геле. Электрофоретические маркеры.

Метод рестрикционного анализа нуклеиновых кислот. Характеристика эндонуклеаз рестрикции. Классы рестриктаз. Механизм действия рестриктаз.

Сайты рестрикции. Истинная и ложная изошизомерия.

Полимеразная цепная реакция. Принцип метода полимеразной цепной реакции. Компоненты реакционной смеси. Циклический температурный режим. Эффект "плато". Стадии постановки ПЦР. Контроль за прохождением реакции амплификации. Методы детекции результатов ПЦР.

Методы секвенирования нуклеиновых кислот. Секвенирование ДНК по Сенгеру. Метод "терминаторов" и "плюс-минус" метод. Секвенирование ДНК по Максаму и Гилберту: метод химической деградации. Пиросеквенирование. Секвенирование с использованием нанопор.

Анализ данных секвенирования. Генетические базы данных. Поиск гомологов полученных нуклеотидных последовательностей и их аннотирование. Анализ данных массового параллельного секвенирования. Поиск нуклеотидных последовательностей в сети Интернет. Форматы данных. Алгоритмы поиска гомологов с использованием генетических баз данных.

#### **МОДУЛЬ 4. ГЕНЕТИКА ПОПУЛЯЦИЙ.**

Основные понятия и процессы популяционной генетики. Понятия популяции и генофонда. Закон генетического равновесия Харди-Вайнберга. Частоты встречаемости генов и генотипических комбинаций в популяциях. Дрейф генов, мутации, миграции, отбор, системы скрещивания и их последствия для популяций. Генетические параметры популяции. Полиморфизм, гетерозиготность, коэффициент инбридинга, ассоциация генов, генетические расстояния. Влияние различных популяционных процессов на генетические параметры популяций.

Структура и критерии вида, борьба за существование, естественный отбор и видообразование. Приспособленность организмов и ее относительный характер. Пути достижения биологического прогресса. Филогенетический анализ.

Генетические дистанции. Коэффициенты генетического подобия. Кластерный анализ.

### **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ «МОЛЕКУЛЯРНАЯ ГЕНЕТИКА»**

#### **Содержание модуля дисциплины**

**Модульная единица 1. Строение и функции генома. Молекулярные механизмы сохранения, воспроизведения и реализации генетической информации.**

Предмет и задачи молекулярной биологии, основные этапы развития. Фундаментальные открытия.



Структура нуклеиновых кислот. Состав, первичная (ковалентная) и вторичная структура ДНК. Нуклеозиды, нуклеотиды: их строение и конформация. Закономерности нуклеотидного состава ДНК (правила Чаргаффа) Полиморфизм ДНК (формы В, А, С, Z). Биологическое значение разных форм ДНК. Третичная структура ДНК. Свойства кольцевых ковалентно замкнутых ДНК. Явление суперспирализации ДНК. Топоизомеразы I и II типа про- и эукариот, свойства, функции и механизм действия. Первичная, вторичная, третичная структура РНК. Виды РНК, их функции.

Структурно-функциональная организация про- и эукариотических геномов. Репликация ДНК. Бактериальный геном. Компактизация ДНК бактерий. Суперспирализованные петли нуклеоида. ДНК-связывающие белки петель, структура и функции. Роль доменной организации в функционировании бактериального генома. Геном эукариот. Структурные элементы генома: сателлитная ДНК, умеренно повторяющиеся и уникальные последовательности. Функции структурных элементов генома. Основные свойства генома эукариот: избыточность, компактность. Отличия генома эукариот от генома прокариот. Структура хроматина. Основные компоненты хроматина - структура и функции. Уровни компактизации ДНК хроматина.

Репликация ДНК у прокариот. Ориджин репликации *E. coli*, структура и функции. Ферментативный аппарат и вспомогательные белки репликации. ДНК-полимеразы прокариот (I, II, III), структура, функции, полимеразная и экзонуклеазные активности этих ферментов. Репликативная вилка, ее организация и функционирование.

Особенности репликации ДНК у эукариот. Репарация ДНК. Полирепликонный характер репликации. ДНК-полимеразы эукариот ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $\epsilon$ ), их функции. Комплекс узнавания точки начала репликации (origin recognition complex или ORC). Инициация репликации. Белки, участвующие в репликации: RPA, геликаза A, RFC, PCNA. Теломеры эукариотических хромосом. Теломераза – особенности структуры и механизм действия.

Виды повреждений ДНК и факторы их вызывающие. Естественный, химический и радиационный мутагенез. Причины ошибок при синтезе ДНК. Репарация ДНК и ее виды: прямая и эксцизионная репарация, репарация неспаренных нуклеотидов, SOS-репарация.

Транскрипция. Процессинг РНК. Общая характеристика процесса транскрипции. Основные этапы транскрипции (инициация, элонгация и терминация). Транскрипция у прокариот. Опероны бактерий. Механизмы их репрессии и дерепрессии. Строение промотора прокариот (на примере *E. coli*): последовательности  $-10$  (Прибнов-бокс) и  $-35$ . Строение РНК-полимеразы эубактерий. Структура терминаторов транскрипции, факторы терминации,  $\rho$ -зависимая и  $\rho$ -независимая терминация. Транскрипция у эукариот. Формы эукариотической РНК-полимеразы (I, II, III). Особенности промоторов. Энхансеры, сайленсеры. Базальные транскрипционные факторы TFIIA, TFIIB, TFIIF, TFIIE. Терминация транскрипции, её связь с процессингом 3'-конца РНК-транскрипта. Процессинг первичных транскриптов. Процессинг тРНК и рРНК. Процессинг про-мРНК и созревание мРНК (сплайсинг, кэпирование, полиаденилирование). Сплайсинг и его виды. Механизмы сплайсинга и его виды.

Трансляция. Организация рибосом. Большая и малая субъединицы рибосомы про- и эукариот. Функциональные сайты рибосомы: сайты связывания аминоацил-тРНК, пептидил-тРНК и деацелированной тРНК (А-, Р-, Е-сайты). Подготовка аминокислот к трансляции. Активирование аминокислот. Аминоацил-тРНК-синтетазы, механизм специфического узнавания субстратов. Стадии трансляции. Инициация. Связывание мРНК с малой субчастицей рибосомы. Образование инициаторного комплекса на связывающем сайте рибосомы. Иницирующие кодоны и инициаторные тРНК у про- и эукариот. Элонгация. Роль фактора переноса — Т (EF-Tu в бактериях) и связанного GTP при поступлении аминоацил-тРНК в А-сайт рибосомы. Гидролиз GTP и высвобождение фактора элонгации Т. Роль 50S субчастицы рибосомы в реакции транспептидации, механизм реакции. Характеристика этапа транслокации, необходимость фактора транслокации (EF-G

бактерий, eEF-2 эукариот). Терминация. Терминирующие кодоны и факторы терминации (рилизинг-факторы) RF1/2 и RF3 у прокариот и eRF1 и eRF3 у эукариот. Механизмы освобождения полипептида, вытеснения тРНК из рибосомы и отделение рибосомы от мРНК. Диссоциация рибосомы. Регуляция трансляции у про- и эукариот, способы регуляции.

Обратная транскрипция. Роль в обратной транскрипции и репродукции вирусов. РНК-зависимая ДНК-полимераза (обратная транскриптаза): субъединичный состав, структура, функции. Этапы обратной транскрипции. Применение обратной транскрипции в диагностике РНК-содержащих вирусов.

Мобильные генетические элементы. Общая характеристика трех известных типов мобильных генетических элементов, способных к самостоятельному переносу: конъюгативных плазмид, бактериофагов, ICEs (integrative conjugative elements). Транспозиция у бактерий; структура IS-элементов, транспозонов (Tn), интегронов.

Молекулярные механизмы регуляции клеточного цикла. Апоптоз. Комплексы циклинзависимых киназ, определяющие разные фазы цикла. "Сверочные точки" клеточного цикла. Механизм остановки цикла и перехода к апоптозу. Белок p53. Биологические ответы клетки с участием p53: остановки клеточного цикла в периодах G1, G2, репарация, репликативное старение, апоптоз. взаимодействие с мембраной митохондрий. Апоптоз. "Апоптоз изнутри". "Апоптоз по команде". Морфология апоптоза и некроза. Факторы апоптоза. Каспазы. Эндонуклеазы. Митохондриальные факторы.

Выделение плазмидной ДНК на GeneJET Plasmid Miniprep Kit (Fermentas): разбор методики, подготовка питательной среды, посев штамма и культивирование, подготовка реактивов, лизис бактериальной массы, получение осветленного лизата, сорбция плазмидной ДНК на колонке, промывка, элюция. Приготовление агарозного геля, проведение электрофореза, визуализация результата.

## **Модульная единица 2. Молекулярно-биологические методы в современной медицине.**

Молекулярно-биологические методы анализа генома. Электрофорез в полиакриламидном и агарозном гелях. Пульс-электрофорез. Гибридизация. Рестрикционный анализ и физическое картирование. Секвенирование ДНК. Синтез ДНК. Методы изучения полиморфизма последовательностей ДНК: RAPD, SSCP и др. Понятие о функциональной геномике.

Генотипирование. Полиморфные маркеры, основанные на тестировании однонуклеотидных замен (SNPs). Методы детекции SNP. Методы геноидентификации личности в судебно-медицинской практике. Гипервариабельные мини- и микросателлитные повторы (VNTR, STR) как основа локусной системы с высоким индивидуализирующим потенциалом. Схема анализа при экспертизе спорного отцовства. Индивидуализирующая системы на основе анализа митохондриальной ДНК. Молекулярное генотипирование в трансплантологии. Иммунологическая и генетическая совместимость. HLA-типирование.

Основные методы молекулярной клинической диагностики. Области применения. Теоретические и практические основы полимеразной цепной реакции (ПЦР). Условия проведения ПЦР: параметры реакции, детекция результатов. Модификации метода. Генодиагностика инфекционных болезней. Пробоподготовка и выделение нуклеиновых кислот из клинического материала, объектов внешней среды и пищевых продуктов, подозрительных на бактериальную или вирусную обсемененность. Организация работы методом ПЦР при исследовании материала, инфицированного патогенными биологическими агентами.

Постановка ПЦР: разбор методики, знакомство с управлением амплификатором, пробоподготовка, набор реакционной смеси, электрофорез продуктов амплификации, учет результатов.

Основы генетической инженерии. Предпосылки возникновения и этапы развития генетической инженерии. Схема эксперимента по получению и клонированию рекомбинантных молекул ДНК. Понятие о векторных системах. Типы векторов. Используемые ферменты (рестриктазы и др.). Методы отбора и анализа рекомбинантных клонов. Применение трансгенных технологий.

Принципы строения белков. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белка. Контрансляционный и посттрансляционный фолдинг белков. Ферменты фолдинга. Шапероны. Шаперонины. Прионы.

Основы клеточной инженерии и гибридной технологии. Технология получения и культивирования клеточных линий. Методы гибридизации клеток и слияния протопластов. Принципы селекции и получение гибридных культур в качестве целевых биотехнологических продуктов. Гибридная техно-логия получения моноклональных антител.

Понятие о биоинформатике. Этапы развития. Применение компьютерных технологий для анализа нуклеотидных и аминокислотных последовательностей. Основные базы данных: архивные (GeneBank & EMBL, PDB и др.), курируемые (Swiss-Prot, KEGG и др.), производные (SCOP, GO и др.) и интегрированные (NCBI Entrez).

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МОНИТОРИНГ МУТАГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»**

### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И ИСТОРИЯ ЗАРОЖДЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА**

Цели генетического мониторинга. Задачи генетического мониторинга. Подходы к генетическому мониторингу. История зарождения генетического мониторинга как научного направления. Генетический мониторинг и этика. Генетический мониторинг будущего.

#### **МОДУЛЬ 2. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ГЕНЕТИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ ОРГАНИЗМОВ**

Классификация мутагенных факторов. Физические факторы: УФ-излучение, ЭМ-излучение, СВЧ-излучение, КВЧ-излучение, УВЧ-излучение, ИК-излучение, оптическое излучение. Химические факторы: нитроароматические компоненты, полиароматические гидрокарбонаты, полициклические ароматические амины, нитрозамины, тяжелые металлы, пестициды. Действие металлов на наследственный аппарат клетки.

#### **МОДУЛЬ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕСТ-СИСТЕМ, ПРИМЕНЯЮЩИХСЯ В ГЕНЕТИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ**

Тесты на растениях: анализ мутаций на геномном уровне, цитогенетический анализ тканей растений, флуоресцентная *in situ* гибридизация, ана-фазный метод и микроядерный тест, алкалоидный метод комет, определение флуоресцирующей асимметрии растений. Тесты на животных: выявление структурных и количественных aberrаций хромосом, метод флуоресцентной гибридизации *in situ*, микроядерный тест, комета-тест, гель-электрофорезный тест, обнаружение аддуктов ДНК. Микроорганизмы в качестве тест-систем: *Salmonella typhimurium* (тест Эймса), *Saccharomyces cerevisiae* (альфа-тест). Растения в качестве тест-систем: особенности растительных организмов, позволяющие их использовать в качестве тест-систем; наиболее часто используемые в скрининге мутагенов растительные тест-системы; оценка качества окружающей среды с помощью традесканции (мутации в клетках тычиночных нитей, микроядерный тест).

Животные в качестве тест-систем: дрозофила – объект для исследования мутагенности токсикантов (метод Меллер-5). Понятие об экологической генетике. Основные направления генетического мониторинга природных популяций. Хлорелла – объект для проведения исследований динамики мутационного процесса в популяциях. Закономерности мутационного процесса в радиоактивно облучаемых популяциях. Реакция популяции на стресс. Проведение теста Эймса. Проведение альфа-теста на дрожжах.

#### **МОДУЛЬ 4. ГЕНЕТИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЧЕЛОВЕКА**

Изучение генетической структуры популяций. Мутационный процесс в популяциях. Действие отбора в современных условиях. Миграционные процессы. Методы изучения генетической структуры популяций. Исследование мутационного процесса в половых клетках человека и снижение генетического груза популяции. Оценка миграционных потоков аллелей. Оценка мутагенеза в соматических клетках человека. Генетическое тестирование и медицина.

#### **МОДУЛЬ 5. ГЕНЕТИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ТРАНСГЕНОВ**

Общий статус трансгенных культур в мире. Риски, связанные с интродукцией трансгенных растений в окружающую среду. Контроль внедрения генетически модифицированных организмов в агроэкосистемы. Основные методы генетического мониторинга трансгенов. Технология изготовления и применения ДНК-биочипов в целях генетического мониторинга трансгенов. Законодательство в области трансгенных организмов. Проведение ПЦР-диагностики генетически модифицированных организмов.

### **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕДИЦИНСКАЯ ГЕНЕТИКА»**

#### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ И ПАТОЛОГИЯ. ВВЕДЕНИЕ В НАУКУ КЛИНИЧЕСКАЯ ГЕНЕТИКА. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ХРОСОМНЫХ, МОНОГЕННЫХ И МУЛЬТИФАКТОРИАЛЬНЫХ БОЛЕЗНЕЙ.**

Клиническая генетика как раздел медицинской генетики. Предмет и задачи клинической генетики. Особенности человека как объекта генетических исследований. Основные разделы генетики человека. Современная классификация наследственной патологии. Мутации как этиологический фактор. Специфика методов генетики человека. Особенности наследования доминантных признаков. Наследование аутосомно-рецессивное, сцепленное с полом (X-сцепленный рецессивный и доминантный тип наследования, голландрическое наследование, ограниченное полом и зависимое от пола наследование), внеядерное наследование и другие. Особенности наследования признаков, имеющих высокую частоту встречаемости. Генные мутации, детерминирующие изменение структуры белка, нарушающие процессинг, препятствующие транскрипции. Генетический полиморфизм и гетерогенность заболеваний. Болезни накопления. Геномный импринтинг. Классификация наследственных болезней. Этиология и патогенез хромосомных синдромов. Клиническая генетика отдельных часто встречающихся хромосомных синдромов. Общая характеристика моногенной патологии. Клиническая генетика часто встречающихся моногенных форм наследственной патологии. Мультифакториально обусловленная патология. Понятие о предрасположенности. Генетический полиморфизм популяций. Взаимодействие генетической предрасположенности и специфических условий среды в развитии заболеваний. Общая характеристика мультифакториальных заболеваний: высокая частота в населении; непрерывный ряд состояний от субклинических до выраженных клинических проявлений; природа половозрастных различий; особенности распространения генов

предрасположения и встречаемость болезней в семьях. Моногенно обусловленная предрасположенность: экогенетическая патология, фармакогенетические реакции, профессиональные болезни. Полигенная предрасположенность как результат взаимодействия неаллельных генов.

## **МОДУЛЬ 2. ПРИНЦИПЫ ДИАГНОСТИКИ И ПРОФИЛАКТИКИ НАСЛЕДСТВЕННОЙ ПАТОЛОГИИ.**

Общая характеристика методов исследования генетических заболеваний: клинико-генеалогический, биохимический, цитогенетический, близнецовый, молекулярно-генетический, популяционный, метод сцепления генов. Молекулярный анализ при фенилкетонурии и муковисцидозе. Гемоглобинопатии - триумф биохимической и молекулярной генетики. Молекулярные события, определяющие гемоглобинопатии. Цитогенетические методы диагностики хромосомных аномалий и показания для проведения цитогенетического обследования больных. Молекулярно-генетические и биохимические методы диагностики моногенной патологии. -Виды, пути и формы профилактики наследственных болезней. Медико-генетическое консультирование. Пренатальная диагностика как метод первичной профилактики. Просеивающие программы в доклинической диагностике наследственных болезней. Этические и деонтологические вопросы в клинической генетике. Генетические карты человека. Методы картирования: метод родословных, гибридизации соматических клеток, гибридизации нуклеиновых кислот. Полиморфизм ДНК по сайтам рестрикции. Секвенирование. Стратегия обратной генетики. Программа "Геном человека": ее возникновение, содержание, развитие, основные итоги. Медико-генетические аспекты изучения генома человека. Создание геномных библиотек. Генная дактилоскопия. ДНК-диагностика. Генетическая инженерия.

### **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЧАСТНЫЕ РАЗДЕЛЫ ГЕНЕТИКИ»**

**Место дисциплины в структуре ОП:** блок Б.1, вариативная часть.

**Содержание дисциплины**

## **МОДУЛЬ 1. ЧЕЛОВЕК КАК ОБЪЕКТ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ. НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ И ПАТОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА**

**Модульная единица 1. Предмет и задачи генетики человека и генотоксикологии.** Формирование научных представлений наследственной патологии у человека. (Гальтон, Гаррод, Давенпорт, Холцейн и др.). Становление и развитие генетики человека и медицинской генетики в России (Кольцов Н.К., Левит С.Г., Давиденков С.Н. и др.). Связь генетики человека с биологическими и медицинскими дисциплинами.

Видовое единство людей и критика расистских евгенических концепций. Полиморфизм человека. Законы Менделя и человек. Уровни проявления дискретности признаков. Наследственность и гомеостаз организма. Методы исследования в генетике человека.

## **Модульная единица 2. Генеалогический, клинико-генеалогический (КГМ) методы, их этапы и границы применения.**

Методика составления и описания родословных. Генеалогический анализ при различных способах регистрации семей. Метод sibсов, метод пробандов. Критерии аутосомно-доминантного, аутосомно-рецессивного и сцепленного с полом наследования. Критерии полигенного наследования. Цитогенетический метод исследования. Основные методики идентификаций метафазных хромосом. Цитогенетическая номенклатура Парижского международного конгресса. Прометафазный анализ. Система символов обозначения кариотипа. Молекулярно-генетические методы. Фракционирование и рестракция ДНК. Гибридизация на фильтрах и цитогенетических препаратах ДНК - зонды. Секвенированные ДНК. Молекулярная цитогенетика. Использование методов морфологии, физиологии и биохимии в медицинской генетике. Синдромологический анализ.

## **МОДУЛЬ 2. НАСЛЕДСТВЕННЫЕ БОЛЕЗНИ ЧЕЛОВЕКА**

### **Модульная единица 3. Хромосомные болезни.**

Классификация и общая фенотипическая характеристика хромосомных болезней. Механизм развития нарушений при хромосомных заболеваниях. Корреляция изменений фенотипа и кариотипа. Частота и типы хромосомных мутаций в онтогенезе человека. Хромосомные болезни обусловленные аномалиями половых хромосом. Полисомия по половым хромосомам. Фенокариотипическая характеристика X-трисомии и других поли-X-синдромов. Кариотип 46, XX у мужчин. X-моносомии (синдром Шершевского-Тернера). Мозаицизм 45, X/47, XXX. Синдром XXУ. Фенотипическая характеристика синдрома Клайнфельтера. Одновременное нерасхождение двух пар хромосом (48, XXУ, УУ). Синдром 47, XXУ. Структурная аномалия X-хромосомы, ломкость X-хромосомы (X-сцепленная рецессивная олигофрения). Хромосомные болезни, обусловлены аномалиями аутосом. Полные трисомии аутосом. Синдромы Дауна, Патау, Эдвардса и их фенотипическая характеристика. Общие сведения о других типах трисомии. Частичные трисомии и моносомии аутосом.

### **Модульная единица 4. Генные болезни.**

Классификация и частота генных болезней. Специфические особенности развития и появления генных мутаций при различных типах наследования. Доминантные мутации как причина наследственных болезней. Доминантные аномалии тканевых структур и морфологии органов (синдромы Элерса-Данлоса и Марфана). Проявление эффекта действия доминантных генов в гетерозиготном состоянии и гомозиготном состоянии (камптобрахидактилия, ахондроплазия). Доминантные заболевания с поздней манифестацией (хорея Гентингтона, миотоническая дистрофия). Доминантные X-сцепленные болезни (витамин-Д-резистентный рахит, дефекты зубной эмали). Пенетрантность и экспрессивность проявления доминантных мутаций. Специфические особенности рецессивного действия мутантных генов и их значение в патогенезе заболеваний человека. Мутации структурных генов и нарушение биосинтеза ферментов, структурных и транспортных белков, гормонов и иммуноглобулинов. Реализация дефекта образования фермента: недостаток конечного продукта (альбинизм, гипотиреоз), накопление промежуточных продуктов метаболизма (фенилкетонурия), избыточная компенсаторная реакция при выпадении звена в цепи саморегуляции.

Генетические нарушения мембранного транспорта (аминоацидурии, цистинурия). Рецессивные наследственные болезни с недостатком двух ферментов. Комбинативное действие генов у гетерозигот по аномальным аллелям ("компаунд-гетерозиготы"). Рецессивное X-сцепленное наследование болезней (дальтонизм, гемофилия А и В, миопатия Дюшенна). Функциональный мозаицизм X-

хромосомы у женщин (следствие эффекта Лайон) и его проявление у кондукторов мутантного гена (несовершенный амелогенез, ангиокератоз Фабри). Соотношение полов при аутосомных наследственных заболеваниях. Ограниченное полом проявление аутосомных болезней (мужское бесплодие, преждевременное половое созревание у мальчиков).

Генетическая гетерогенность наследственных болезней и ее причины (миопатии, гликогенозы, глухонмота). Значение множественного аллелизма в данной проблеме (варианты Г6-ФД, гемоглобина), расшифровка первичных дефектов и картирование мутантных генов. “Патологическая анатомия” генома. ДНК-диагностика наследственных болезней (миопатия, муковисцидоз). Фенотипический полиморфизм наследственных заболеваний, его генетическая и средовая детерминация. Сцепление аутосомных генов и значение генетических маркеров в диагностике наследственных болезней (группы крови АВ0). Полиморфизм длины рестрикционных фрагментов ДНК. Клинико-генетическое и биохимическая характеристика некоторых наследственных моногенных заболеваний человека с установленным дефектом метаболизма, иллюстрирующая закономерности реализации генетического дефекта в болезнь. Нарушение углеводного обмена: галактоземия, мукополисахаридозы, гликогенозы. Наследственные дефекты обмена липидов; болезни Гоше, Нимана-Пика, Фабри, гиперлипидемии. Наследственные нарушения обмена аминокислот: фенилкетонурия, альбинизм. Наследственные дефекты обмена пуринов и пиримидонов: синдром Леша-Найана, подагра. Наследственные нарушения ферментов эритроцитов: недостаточность глюкозо-С-фосфатдегидрогеназы. Гемоглобинопатии. Филогения молекул гемоглобина и молекулярная природа талассемией.

Семиотика наследственных болезней.

Ранний период манифестации. Варианты первичных генетических дефектов и их наследования. Полиорганный характер поражения. Хронический характер течения заболевания. Резистентность к терапии. Микро и макроаномалии развития. Изменение роста, нарушение массы тела, изменения со стороны кожных покровов, волос, черепа, глаз, носа, рта и его полости. Аномалии области шеи, грудной клетки, позвоночника, половых органов, конечностей.

### **Модульная единица 5. Болезни с наследственным предрасположением.**

Значение и критерии полигенного наследования болезней с наследственным предрасположением. Роль пара- и генотипических факторов в развитии мультифакториальных заболеваний. Методы генетического анализа наследственного предрасположения на примере заболевания атеросклерозом, гипертонической болезнью, язвенной болезнью и шизофренией.

Генетика мультифакториальных врожденных пороков развития, основные понятия и классификация. Изолированные и множественные пороки. Малые аномалии развития.

Наследственно обусловленные патологические реакции на действие внешних факторов. Общие представления о фармакогенетических реакциях. Экогенетические реакции на воздействие факторов внешней среды (загрязнение окружающей среды, биоагенты и др.).

Популяционные структуры и наследственные болезни. Влияние факторов, нарушающих равновесие генов (мутационный процесс, миграция, изоляция, инбридинг, дрейф генов) на распространенность наследственных болезней. Ареальные и этнические вариации концентрации генов некоторых заболеваний (типы гемоглобинов, талассемии, слепота, резистентность к гормону роста). Понятие о «грузе» наследственной патологии у человека.

Диагностика, профилактика и лечение наследственных болезней.

Использование методов клинического, параклинического и специального генетического обследования для выявления наследственной патологии. Показания для проведения специальных генетических методов исследования (клинико-генетического, цитогенетического, биохимического, ДНК-диагностики, иммунологического и др. методов). Принципы массовой диагностики наследственных болезней и характеристика просеивающих программ. Методы скрининга новорожденных на фенилкетонурию. Принципы избирательного просеивания для выявления наследственных дефектов (болезнь Тея-Сакса, серповидноклеточная анемия). Пренатальная диагностика наследственных заболеваний. Показания к применению. Методы пренатальной диагностики. Ультразвуковое исследования. Выявление аномалий скелета, пороков развития ЦНС, некоторых пороков развития внутренних органов. Амнио- и фетоскопия. Амниоцентез и хорионцентез. Периконцепционная профилактика.

Медико-генетическое консультирование как основа профилактики наследственных болезней. Основные задачи медико-генетического консультирования. Методические подходы к уточнению диагноза наследственных заболеваний (клинические и генеалогические исследования, использование специальных параклинических и генетических методов). Определение прогноза потомства. Расчет риска при моногенной патологии.

Принцип расчета риска при мультифакториальных болезнях. Генетический прогноз при кровнородственном браке.

Контроль мутагенных факторов среды в системе профилактики наследственной патологии. Тестирование и регламентация физических, химических и биологических мутагенов техногенного происхождения.

Основные подходы к лечению наследственных болезней (диетотерапия и другие пути коррекции метаболических дефектов). Понятие о этиологическом лечении (заместительная генотерапия, использование методов биотехнологии, генетической и клеточной инженерии).

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА В ОНКОЛОГИИ»**

### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. ВВЕДЕНИЕ В ОНКОГЕНЕТИКУ И ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ОПУХОЛЕВОГО ПЕРЕРОЖДЕНИЯ.**

Определение онкогенетики, её место в системе современного естествознания. Методы, используемые в онкогенетике. Общее представление о процессах онкогенеза. Эпидемиология и общая классификация опухолей. Значение канцерогенеза для процессов смены поколений. Определение и суть опухолевого процесса. Стадии опухолевого перерождения. Генетическая классификация опухолей. Соматический мутагенез и канцерогенез, механизмы контроля соматического мутагенеза. Эндогенные причины возникновения рака. Теория Кнудсена. Двухударный механизм происхождения опухолей. Предрасположенность к раку, ассоциированность с другими формами патологии.

#### **МОДУЛЬ 2. ОНКОПАТОЛОГИЯ: ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ, ДИАГНОСТИКА, ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ГЕНЕТИКИ.**



Рак при хромосомных синдромах и менделирующих заболеваниях. Гены «хранители клеточного хозяйства». Характеристика механизмов канцерогенеза связанных с нарушениями в генах «хранителей клеточного хозяйства». Гены «дворники». Характеристика механизмов канцерогенеза, связанных с нарушениями в генах «дворниках». Вирусный канцерогенез. Противоопухолевый иммунитет. Профилактика и лечение онкологических заболеваний с точки зрения генетики. Современные методы онкопрофилактики. Медико-генетическое консультирование при онкологических заболеваниях. Использование методов генетической инженерии при лечении раковых заболеваний. Современные методы диагностики рака. Молекулярно-генетические и цитогенетические методы диагностики рака. Генетические механизмы опухолевой прогрессии. Значение опухолевой прогрессии для прогноза течения и диагностики рака.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»**

### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. ОРГАНИЗМЕННЫЙ УРОВЕНЬ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.**

Генетика как наука о наследственности и изменчивости. Краткая история и основные понятия генетики. Моногибридное скрещивание. Первый и второй законы Менделя.

Третий закон Менделя. Взаимодействие генов. Закон независимого комбинирования признаков при дигибридном и полигибридном скрещивании. Взаимодействие аллельных генов. Взаимодействие неаллельных генов.

Хромосомная теория наследственности. Притяжение и отталкивание генов. Закон Моргана. Частота кроссинговера и линейное расположение генов в хромосоме. Одинарный и множественный перекресты хромосом. Интерференция.

Наследование пола. Наследование признаков, сцепленных с полом. Отличия хромосомного набора самца от хромосомного набора самки. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Партеогенез. Закономерности наследования признаков, сцепленных с полом.

Генеалогический анализ. Правила составления и оформления родословных. Основные признаки родословных при различных типах наследования. Основные типы наследования моногенных болезней. Аутосомно-доминантный тип наследования. Аутосомно-рецессивный тип наследования. Х-доминантный тип наследования. Х-рецессивный тип наследования. Псевдоминантный тип наследования. Y-сцепленное наследование.

Близнецовый метод генетического анализа. Анализ наследственной обусловленности признаков. Взаимоотношения между генотипом и внешней средой. Методологические основы близнецового метода. Сравнение моно- и дизиготных близнецов. Понятия конкордантности и дискордантности.

Оценка относительной роли наследственности и факторов среды в развитии отдельных признаков. Принципы составления близнецовой выборки. Определение типа зиготности. Оценка результатов сопоставления близнецовых пар. Вычисление коэффициентов наследуемости и влияния среды по формуле Хольцингера.

#### **МОДУЛЬ 2. КЛЕТОЧНЫЙ УРОВЕНЬ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.**

Методы и объекты генетического анализа на клеточном уровне. Хромосомный уровень организации наследственного материала. Закономерности наследственности и изменчивости на уровне клетки и субклеточных структур. Гетероплоидии и хромосомные перестройки в соматических клетках человека. Характеристики кариотипа. Анализ кариотипа человека.

Метод гибридизации соматических клеток. Особенности соматических клеток. Гибридные клетки. Гетерокарионы и синкарионы. Закономерности элиминирования хромосом одного из видов. Локализация гена в хромосоме.

Флюоресцентная гибридизация *in situ*. Детекция и определение положения специфической последовательности ДНК на метафазных хромосомах или в интерфазных ядрах *in situ*.

FISH для выявления специфических мРНК в образце ткани. FISH для установления пространственно-временных особенности экспрессии генов в клетках и тканях.

### **МОДУЛЬ 3. ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НА МОЛЕКУЛЯРНОМ УРОВНЕ.**

Молекулярно-генетические методы анализа. Методы идентификации и выделения отдельных генетических детерминант. Направления молекулярно-генетического анализа. Основные группы методов. Ферменты для молекулярно-генетических экспериментов. Методы выделения нуклеиновых кислот.

Метод гель-электрофореза для фракционирования нуклеиновых кислот. Факторы, влияющие на скорость миграции ДНК через гель при электрофорезе. Горизонтальные и вертикальные типы электрофоретических камер. Методы окрашивания ДНК в геле. Электрофоретические маркеры.

Метод рестриционного анализа нуклеиновых кислот. Характеристика эндонуклеаз рестрикции. Классы рестриктаз. Механизм действия рестриктаз.

Сайты рестрикции. Истинная и ложная изошизомерия.

Полимеразная цепная реакция. Принцип метода полимеразной цепной реакции. Компоненты реакционной смеси. Циклический температурный режим. Эффект "плато". Стадии постановки ПЦР. Контроль за прохождением реакции амплификации. Методы детекции результатов ПЦР.

Методы секвенирования нуклеиновых кислот. Секвенирование ДНК по Сенгеру. Метод "терминаторов" и "плюс-минус" метод. Секвенирование ДНК по Максому и Гилберту: метод химической дегградации. Пиросеквенирование. Секвенирование с использованием нанопор.

Анализ данных секвенирования. Генетические базы данных. Поиск гомологов полученных нуклеотидных последовательностей и их аннотирование. Анализ данных массового параллельного секвенирования. Поиск нуклеотидных последовательностей в сети Интернет. Форматы данных. Алгоритмы поиска гомологов с использованием генетических баз данных.

### **МОДУЛЬ 4. ГЕНЕТИКА ПОПУЛЯЦИЙ.**

Основные понятия и процессы популяционной генетики. Понятия популяции и генофонда. Закон генетического равновесия Харди-Вайнберга. Частоты встречаемости генов и генотипических комбинаций в популяциях. Дрейф генов, мутации, миграции, отбор, системы

скрещивания и их последствия для популяций. Генетические параметры популяции. Полиморфизм, гетерозиготность, коэффициент инбридинга, ассоциация генов, генетические расстояния. Влияние различных популяционных процессов на генетические параметры популяций.

Структура и критерии вида, борьба за существование, естественный отбор и видообразование. Приспособленность организмов и ее относительный характер. Пути достижения биологического прогресса. Филогенетический анализ.

Генетические дистанции. Коэффициенты генетического подобия. Кластерный анализ.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФАРМАКОГЕНЕТИКА»**

### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. ФАРМАКОГЕНЕТИКА. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К ЛЕКАРСТВАМ.**

Фармакогенетика: введение в науку. История фармакогенетики. Основные методологические подходы фармакогенетики. Научно-практические задачи фармакогенетики. Медико-генетические, биохимические, фармакологические методы, используемые в фармакогенетике. Фармакогенетика и фармакогеномика. Перспективы генотерапии, фармакологические ограничения. Фармакогенетические исследования: фенотипирование и генотипирование. Фармакогенетические экспериментальные модели. Основы фармакокинетики. Фармакокинетические подходы к проведению эффективной и безопасной лекарственной терапии. Фармакокинетические параметры и их оценка. Фармакогенетические исследования первой фазы биотрансформации. Полиморфизм ацетилирования. Фармакогенетика цитохромов P450-зависимой системы микросомального окисления. Цитохром P450: характеристика, классификация, функции. Семейство цитохрома P450. Ферменты 1-й фазы биотрансформации лекарственных средств: дигидропиримидин дигидрогеназа, бутирилхолинэстераза, параоксоназа. Фармакогенетические исследования второй фазы биотрансформации. Основные ферменты: уридиндифосфоглюкуронозилтрансфераза; фенолсульфотрансфераза. Метилирование. глюкуронирование, ацетилирование, сульфатирование, водная конъюгация. Фармакогенетика метилирования: s-метилирование, o-метилирование, N-метилирование. Наследственные варианты алкогольдегидрогеназы, альдегиддегидрогеназы, параоксоназы. Фармакогенетика основных переносчиков АТФ – связывающие переносчики. Переносчики органических анионов. Транспортёры органических катионов. Семейство транспортёров пептидов. Молекулярные основы рецепторного взаимодействия. Сигнальные механизмы. Система вторичных месенджеров связанных с G-белками. Рецепторы, связанные с G-белками. Эффекторные ферменты, регулируемые G-белками. Рецепторы, связанные с ферментами. внутриклеточные рецепторы.

#### **МОДУЛЬ 2. ФАРМАКОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИ НАСЛЕДСТВЕННОЙ ПАТОЛОГИИ. ЧАСТНАЯ**

**ФАРМАКОГЕНЕТИКА.** Атипичные реакции на лекарственные средства при наследственных нарушениях обмена веществ. Наследственные негемолитические желтухи. Врожденная метгемоглобинемия, порфирии. Концепция индивидуализации фармакотерапии в свете информации о геноме (персонализированная медицина). Фармакогеномное тестирование, клиническое значение. Фармакогенетика не прямых антикоагулянтов. Генетический полиморфизм CYP2C9 и не прямые антикоагулянты. Полиморфизм генов, ответственных за

фармакодинамику непрямых антикоагулянтов. Фармакогенетика  $\beta$ -адреноблокаторов. Полиморфизм генов, ответственных за фармакокинетику и фармакодинамику  $\beta$ -адреноблокаторов. Фармакогенетика блокаторов рецепторов ангиотензина II. Полиморфизм генов, ответственных за фармакокинетику и фармакодинамику блокаторов рецепторов ангиотензина II. Фармакогенетика статинов. Полиморфизм генов, ответственных за фармакокинетику и фармакодинамику статинов. Фармакогенетика антиагрегантов. Фармакогенетика клопидогрела. Фармакогенетика блокаторов ПВ-ША гликопротеиновых рецепторов. Фармакогенетика нестероидных противовоспалительных препаратов. Фармакогенетика азатиоприна. Фармакогенетика сульфасалазина. Фармакогенетика метотрексата. Фармакогенетика лекарственных средств, действующих на центральную нервную систему. Фармакогенетика антибиотиков

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «КЛЕТОЧНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»**

### **МОДУЛЬ 1. ВВЕДЕНИЕ В КЛЕТОЧНУЮ ИНЖЕНЕРИЮ. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ, ОБЪЕКТЫ КЛЕТОЧНОЙ ИНЖЕНЕРИИ.**

Оборудование, питательные среды, основные методы культивирования. История и проблемы развития культивирования животных клеток, становления и развития клеточных технологий. Источники и типы клеток. Техника ведения клеточных культур. Выбор питательных сред и субстратов для культивирования животных клеток. Клеточные линии: ограниченные и постоянные. Источники клеток: первичные клетки. Стволовые клетки и источники их выделения. Типы культивационных систем для периодических и проточных культур клеток. Клеточные технологии и тканевая инженерия. Принципы и основные подходы. Материалы, примененные для изготовления клеточных матриц. Методы конструирования дву-, трехмерных матриц из различных типов биоматериалов с применением техники испарения растворителя, контактного прессования, экструзии. Методы получения пористых матриц.

### **МОДУЛЬ 2. КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ЖИВОТНЫХ КЛЕТОК.**

История культивирования животных клеток. Введение клеток в культуру, их происхождение. Характеристика клеток, культивируемых *in vitro*. Питательные среды и условия культивирования. Системы культивирования клеток. Культура клеток человека. Культивирование клеток и тканей беспозвоночных. Культивирование органов. Принципы работы в клеточной лаборатории и основные правила асептики. Оборудование, необходимое для работы с клеточными культурами. Системы и условия, необходимые для роста клеточных культур. Культивирование клеток и тканей беспозвоночных. Культивирование клеток человека. Органная культура. Потенциал клеточных технологий для лечения сердечно-сосудистой системы; реконструкции тканей пораженных внутренних органов, твердой и мягких тканей; суставов, мышечной ткани. Принципы работы в клеточной лаборатории и основные правила асептики. Оборудование, необходимое для работы с клеточными культурами. Системы и условия, необходимые для роста клеточных культур. Культивирование клеток и тканей беспозвоночных. Культивирование клеток человека. Органная культура.

### **МОДУЛЬ 3. ГИБРИДИЗАЦИЯ ЖИВОТНЫХ КЛЕТОК. ИСТОРИЯ МЕТОДА.**

Метод создания химер. Механизм слияния клеток. Моноклональные антитела. Получение моноклональных антител. Применение моноклональных антител. Клонирование животных. История вопроса. Гибридизация животных клеток. Гибридная техника. Клонирование млекопитающих. Методы трансплантации ядер. Перспективы использования метода. Стволовые клетки. История вопроса. Перспективы использования стволовых клеток в биологии и медицине. Принципы проведения клеточной терапии с применением стволовых клеток. Этические проблемы. Процесс передачи новых технологий в клиническую практику.

#### **МОДУЛЬ 4. ТРАНСПЛАНТАЦИЯ ЭМБРИОНОВ. ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОЕ ОПЛОДОТВОРЕНИЕ.**

Реакция организма на имплантацию материалов и процессы взаимодействия с ними. Фазы воспалительно-репаративной реакции и образование капсул вокруг имплантатов. Клеточные и межклеточные элементы, участвующие в тканевой реакции. Особенности реакции на инородное тело и образование гигантских клеток. Кальцификация имплантатов. Факторы, влияющие на кальцификацию биоматериалов, механизмы кальцификации. Возможные пути ингибирования первичных стадий кальцификации.

#### **МОДУЛЬ 5. КРИОКОНСЕРВАЦИЯ ЖИВОТНЫХ КЛЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР.**

Криопротекторы. Принципы размораживания клеточных культур. Основные принципы криобиологии.

### **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ИММУНОЛОГИИ И ИММУНОХИМИИ»**

**Место дисциплины в структуре ОП:** блок Б.1, вариативная часть, дисциплина по выбору студентов (электив).

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

**Цель дисциплины:** формирование у студентов естественнонаучного мировоззрения на базе общетеоретических знаний в области иммуногенетики.

#### **Задачи дисциплины:**

- изучение основных законов и концепций иммуногенетики;
- изучение основных методологических подходов в иммуногенетике;
- формирование компетенций по системным фундаментальным знаниям, умениям и навыкам в области иммуногенетики.

#### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ИММУНОГЕНЕТИКИ**

Генетика приобретенного иммунитета. Введение в проблему. История Иммуногенетики. Адаптивный иммунитет. Иммуноглобулины. Генетика и наследование иммуноглобулинов. Эволюция генов иммуноглобулинов. Полиморфизм генов иммуноглобулинов. Система

гистосовместимости и иммунологическая индивидуальность организма. Трансплантация органов и тканей. Генетические системы групп крови. Эволюция главного комплекса системы гистосовместимости. Иммунологическое распознавание своего и чужого. Т клеточный рецептор лимфоцитов. Распределение альфа/бета и гамма/дельта-рецепторов Т клеток. Эволюция Т клеточного рецептора. Корецепторы лимфоцитов. Врожденный иммунитет. Генетический контроль и распределение аллельных вариантов рецепторного аппарата натуральных киллеров. Семинар Обсуждение на семинаре. Доклад 5 Генетика врожденного иммунитета Гены белковых факторов врожденного иммунитета человека (цитокины, система комплемента, лизины и лектины). Толерантность, аутоиммунитет и противоопухолевый иммунитет. Естественная и искусственная толерантность. Толерогены. Активные и пассивные механизмы ауто толерантности. Злокачественные и доброкачественные опухоли как биологическое явление. Механизмы злокачественной трансформации клеток как нарушение дифференцировки клеток многоклеточного организма. Первичные опухоли и метастазы. Основные свойства опухолевых клеток, автономность, способность к инвазии и метастазированию, нерегулируемость роста, нарушение дифференцировки и др. Модели экспериментальной онкологии.

## **МОДУЛЬ 2. Генетические патологии иммунитета и методы их скрининга.**

Эволюция белковых факторов врожденного иммунитета. Особенности генетической организации, строения и функций аналогов цитокинов, системы комплемента, лизинов и лектинов. Иммуногенетика белковых факторов врожденного иммунитета у позвоночных. Генетический полиморфизм иммуноглобулинов, Т клеточного рецептора, главного комплекса гистосовместимости и рецепторов натуральных киллеров. Механизмы связи различных заболеваний с гаплотипом главного комплекса гистосовместимости. Полиморфизм генов цитокинов и других белковых факторов врожденного иммунитета. Методы скрининга генетических полиморфизмов и их практическое применение. ДНК-технологии в иммуногенетических исследованиях.

# **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ БИОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»**

## **Содержание дисциплины**

### **МОДУЛЬ 1. ПРЕПАРАТИВНАЯ БИОХИМИЯ.**

Общее понятие о методах биохимических исследований, область их применения. Классификация. Разделение на препаративные и аналитические методы. Основные принципы препаративной биохимии. Выделение биохимически активных соединений из биологического материала и их очистка. Особенности различных групп организмов в качестве исходного материала биохимических исследований. Свежесть исходного материала и его хранение. Разрушение клеток, гомогенизация и экстракция. Способы разрушения клеток. Смеси для гомогенизации и экстрагенты. Оптимизация и осветление экстрактов. Особенности гомогенизации и экстрагирования растительных тканей и микроорганизмов. Методы очистки белков, ассоциированных с частицами. Детергенты и их применение. Методы фракционирования.

ентрифугирование. Принцип метода. Относительное центробежное ускорение ( $g$ ,  $gcf$ ) и его связь с частотой вращения ротора ( $rpm$ ). Факторы, определяющие скорость седиментации частиц в центробежном поле. Аналитическое и препаративное центрифугирование. Классификация центрифуг. Основные методы центрифугирования, их характеристика и область применения. Дифференциальное центрифугирование для фракционирования субклеточных структур. Препаративные методы, основанные на барьерных и мембранных технологиях. Хроматография. Принцип метода. Коэффициент распределения. Распределительная, адсорбционная, гель-проникающая, ионообменная, аффинная хроматография. Жидкостная, газовая и газо-жидкостная хроматография. Колоночная и планарная хроматография. Хроматография в объеме (батч-технология). Электрофорез. Принцип метода. Электрофорез с подвижной границей. Электрофорез в поддерживающей среде. Факторы, определяющие различия в скоростях движения заряженных частиц (молекул) разделяемой смеси вдоль носителя. Современные виды поддерживающей среды для электрофореза. Электрофорез в агарозном и полиакриламидном гелях. Нативный и денатурирующий электрофорез. Диск-электрофорез и градиентный электрофорез. Изоэлектрофокусирование. Иммуноэлектрофорез. Двухмерный электрофорез. способы визуализации электрофореграмм. Препаративный и аналитический электрофорез.

## **МОДУЛЬ 2. АНАЛИТИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ.**

Аналитическая биохимия, основные понятия, предмет, задачи. Аналитические процедуры в биохимических исследованиях. Классификация резонансных и дифракционных методов исследования. Рентгеновское и синхротронное излучение. Рентгеноструктурный анализ. Электронография, нейтронография. Электронный парамагнитный резонанс и ЭПР-спектроскопия. Ядерный магнитный резонанс и ЯМР-спектроскопия. Излучение и поглощение электромагнитных волн атомными ядрами. Эффект Мессбауэра. Мессбауэровские спектры. Масс-спектрометрия, основные принципы и методологические подходы. Этапы масс-спектрометрического анализа. Пробоподготовка. Методы ионизации в современной масс-спектрометрии, применяемые для анализа биологических образцов. Масс-анализаторы. Масс-спектры, примеры расшифровки и использования. Хромато-масс-спектрометрия. Tandemная масс-спектрометрия. Использование масс-спектрометрии с двухмерным электрофорезом и капиллярным электрофорезом. Адсорбционная спектроскопия. Законы взаимодействия электромагнитного излучения с веществом. Возбужденное состояние атомов и молекул. Спектр поглощения. Закон Ламберта–Бугера–Бэра. Аппаратура для спектроскопии. Фотометры и спектрофотометры. Атомная и молекулярная спектроскопия. Люминесценция. Флюоресценция и фосфоресценция. Спектры возбуждения и спектры излучения (люминесценции). Стоксова и антистоксова люминесценция. Закон Вавилова. Люминесцентная спектроскопия. Флюориметрия и флюорометрия. Проточная цитофлюориметрия. Пламенная фотометрия. Рентгенофлюоресцентный анализ. Явление светорассеяния. Рэлеевское и Рамановское (комбинационное) рассеяние. Турбидиметрия и нефлометрия. Анализ малоуглового светорассеяния. Адсорбционная и рамановская инфракрасная спектроскопия. Области применения спектроскопии в биологических исследованиях. Использование различных методов микро- и нановизуализации в биологических исследованиях. Оптическая микроскопия: светлопольная, темнопольная, фазово-контрастная, поляризационная, люминесцентная. Цитохимические и гистохимические окраски. Электронная микроскопия: сканирующая, просвечивающая, растровая. Сканирующая зондовая и атомно-силовая микроскопия. Визуализация нанообъектов.

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «НАУЧНЫЙ СТИЛЬ РЕЧИ»

### Содержание дисциплины

#### **МОДУЛЬ 1. ВЫРАЖЕНИЕ ПРОЦЕССА СОЕДИНЕНИЯ, РАЗДЕЛЕНИЯ. ВЫРАЖЕНИЕ КАЧЕСТВЕННОГО И КОЛИЧЕСТВЕННОГО ИЗМЕНЕНИЯ. ВЫРАЖЕНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ, ИСПОЛЬЗОВАНИЯ, РАСХОДОВАНИЯ. ВЫРАЖЕНИЕ ЦЕЛИ. ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫЕ ОТНОШЕНИЯ. ВЫРАЖЕНИЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ, ВЗАИМОРАСПОЛОЖЕНИЯ ПРЕДМЕТОВ В ПРОСТРАНСТВЕ. ВЫРАЖЕНИЕ СПОСОБА ДЕЙСТВИЯ.**

Понятия «соединение» и «разделение». Грамматические конструкции для выражения процесса соединения, разделения, использование данного языкового материала в научном стиле речи.

Грамматические конструкции для выражения качественного и количественного изменения.

Грамматические конструкции для выражения применения, использования, расходования.

Грамматические конструкции для выражения цели в простом и сложном предложениях. Употребление некоторых производных предлогов.

Понятие о причинно-следственных отношениях. Грамматические конструкции, выражающие причинно-следственные отношения.

Грамматические конструкции для выражения местонахождения, взаиморасположения предметов в пространстве.

Понятие о выражении способа действия наречием и выражении обстоятельства образа действия. Грамматические конструкции, выражающие способ действия.

#### **МОДУЛЬ 2. ОРФОЭПИЧЕСКАЯ НОРМА. ЛЕКСИЧЕСКАЯ НОРМА. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ НОРМЫ. СИНТАКСИЧЕСКАЯ НОРМА.**

Понятие «языковая норма». Варианты норм. Основные характеристики языковой нормы. Виды норм СРЛЯ.

Орфоэпические нормы СРЛЯ. Нормы ударения. Нормы произношения.

Лексические нормы: точность словоупотребления; употребление многозначных слов; лексическая сочетаемость слов; употребление синонимов; употребление антонимов; употребление омонимов; употребление паронимов; употребление слов-архаизмов и слов-неологизмов; употребление заимствованных слов; смысловая достаточность слова.

Нормы употребления имён существительных. Нормы употребления глаголов, Нормы употребления числительного. Нормы употребления прилагательного. Нормы употребления некоторых производных предлогов.

Синтаксис как один из разделов языкознания. Понятие «синтаксическая норма». Основные синтаксические нормы СРЛЯ.



### **МОДУЛЬ 3. ОФИЦИАЛЬНО-ДЕЛОВОЙ СТИЛЬ РЕЧИ. ВИДЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ПЕРВИЧНОГО НАУЧНОГО ТЕКСТА. РЕЧЕВОЕ ОБЩЕНИЕ. РЕЧЕВОЙ ЭТИКЕТ.**

Определение официально-делового стиля речи, сфера функционирования, основные подстили. Особенности официально-делового стиля речи на лексическом, морфологическом и синтаксическом уровнях. Понятия “документ”, “реквизит документа”, виды документов. Требования к оформлению основных реквизитов документов личного происхождения (заявление, объяснительная записка). Требования к языку документа, типичные ошибки в языке документа.

Конспект как вид вторичного текста на основе свёртывания информации устного (письменного) первичного текста. Реферат как краткое изложение основной информации первичного текста. Его структурные особенности. Виды рефератов. Тезисы как формулировка основных положений первичного текста. Рецензия как письменный разбор научной статьи (книги). Аннотация как вид сжатой характеристики первичного текста, её структурные и языковые особенности.

Понятия «речевая деятельность», «речь», «речевой акт». Основные коммуникативные качества речи. Принципы и правила успешной коммуникации. Условия успешного общения. Формы речи по количеству участников (монолог, диалог, полилог). Особенности педагогической речи. Интонационные особенности педагогической речи. Вербальная и невербальная коммуникация.

Понятие «речевой этикет». Национальные особенности русского речевого этикета. Этикетные формулы общения в официальной обстановке (знакомство, представление, прощание, соболезнование). Этикет делового общения в письменной и устной формах.

### **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕНИЯМИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЗДОРОВЬЯ»**

**Место дисциплины в структуре ОП:** блок Б.1, вариативная часть, специализированная адаптационная дисциплина

**Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. Основные оздоровительные двигательные системы физической культуры.**

На практических занятиях предусматривается развитие познавательной творческой активности, направленной на самостоятельное и постоянное использование средств физической культуры и спорта в целях физического совершенствования, формирования жизненных и профессионально значимых психофизических качеств и свойств личности, формированием устойчивого мотивационно-ценностного отношения к физкультурно-спортивной деятельности, формированием умений и навыков для обеспечения активного отдыха, профилактики общих и профессиональных заболеваний, травматизма, вредных привычек.

#### **МОДУЛЬ 2. Лечебная физическая культура.**

Данный раздел связан с обеспечением необходимой двигательной активности, достижением и поддержанием оптимального уровня физической и функциональной подготовленности в период обучения студента, приобретением опыта совершенствования и коррекции индивидуального физического развития, функциональных и двигательных возможностей; с освоением жизненно необходимых навыков.

### **МОДУЛЬ 3. Контрольный.**

Данный раздел связан с оценкой морфофункционального состояния занимающихся, оценкой уровня умений и знаний по дисциплине.

## **АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 2023 ГОДА ПОСТУПЛЕНИЯ**

### **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ПСИХОЛОГИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

**МОДУЛЬ 1. Роль психологических знаний в работе врача. Предмет и методы психологии.** Значение психологических знаний в работе врача. Предмет и методы психологии. Современные школы психологии.

**МОДУЛЬ 2. Познавательные процессы. Эмоции и чувства.** Понятие и структура когнитивной и эмоциональной сферы.

**МОДУЛЬ 3. Индивидуальные и личностные свойства. Потребности и мотивы. Психология индивидуальности.** Особенности личностной сферы, понятие потребности и мотивы.

**МОДУЛЬ 4. Психология общения.** (основные понятия психологии общения)

**МОДУЛЬ 5. Психология развития: предмет, методы, факторы и механизмы психического развития.** Основные понятия психологии развития.

**МОДУЛЬ 6. Психическое развитие детей.** Основные понятия психологии развития детского возраста.

**МОДУЛЬ 7. Психическое развитие подростков.** Основные понятия психологии развития детского возраста.

**МОДУЛЬ 8. Педагогические аспекты профессиональной деятельности биолога.** Педагогические аспекты в работе биолога.

### **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «НАУКИ О ЗЕМЛЕ (ГЕОЛОГИЯ, ГЕОГРАФИЯ, ПОЧВОВЕДЕНИЕ)»**

#### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. ВВЕДЕНИЕ, ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОБОЛОЧКА, ГЕОЛОГИЯ, ГИДРОЛОГИЯ**

**Модульная единица 1.** Объект предмет и основные задачи наук о земле. Место Земли во вселенной. Географическая карта – модель земной поверхности

**Модульная единица 2.** Оболочное строение Земли. Ландшафтоведение как часть физической географии. Взаимосвязь компонентов ландшафтной Земли и роль жизни в ее развитии. Учение о биосфере. Эволюция биосферы. Место наук о Земле в решении вопросов устойчивости биосферы.

**Модульная единица 3.** Строение и химический состав земной коры. Минералы и их свойства. Эндогенные и экзогенные геологические процессы. Тектонические процессы. Понятие о выветривании (гипергенезе) горных пород. Геологическое время.

**Модульная единица 4.** Происхождение воды на Земле. Поверхностные воды Земли. Химический состав поверхностных вод. Типы водоёмов. Понятие о подземных водах и закономерности их движения. Свойства горных пород по отношению к воде. Вода в горных породах (связанная, капиллярная, свободная, парообразная). Общее распределение воды в земной коре. Запасы подземных вод и их охрана.

## **МОДУЛЬ 2. МЕТЕОРОЛОГИЯ, ПОЧВОВЕДЕНИЕ.**

**Модульная единица 5.** Изучение состава и строения атмосферы, теплооборота и теплового режима в атмосфере и на земной поверхности.

**Модульная единица 6.** Методология наблюдения за погодой и климатом. Изменения современного и палеоклимата. Методология прогноза атмосферных явлений.

**Модульная единица 7.** Происхождение развитие, строение, состав, основные типы и свойства почв. Виды почв и их распространение. Состав, свойства и режимы почв.

**Модульная единица 8.** Основные типы почв в Волгоградской области.

Механический состав и физические свойства почвы Рациональное использование почв. Натурные наблюдения почвообразования.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ГИСТОЛОГИЯ»**

### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 1. ЭПИТЕЛИАЛЬНАЯ ТКАНЬ**

Ткани как системы клеток и их производных - один из иерархических уровней организации живого. Клетки как ведущие элементы ткани. Неклеточные структуры - симпласты и межклеточное вещество как производные клеток. Синцитии.

Эпителиальные ткани. Общая характеристика. Источники развития. Морфофункциональная и генетическая классификация эпителиальных тканей.

Покровные эпителии. Пограничность положения. Строение однослойных (однорядных и многорядных) и многослойных эпителиев (неороговевающего, ороговевающего, переходного). Принципы структурной организации и функции. Взаимосвязь морфофункциональных особенностей эпителиальной ткани с ее пограничным положением в организме.

Базальная мембрана: строение, функции, происхождение. Особенности межклеточных контактов в различных видах эпителия. Горизонтальная и вертикальная анизоморфность эпителиальных пластов. Полярность эпителиоцитов и формы полярной дифференцировки их клеточной оболочки. Цитокератины как маркеры различных видов эпителиальных тканей.

Физиологическая и репаративная регенерация эпителия. Роль стволовых клеток в эпителиальных тканях обновляющегося типа; состав и скорость обновления клеточных дифферонов в различных эпителиальных тканях.

Железистый эпителий. Особенности строения секреторных эпителиоцитов. Цитологическая характеристика эпителиоцитов, выделяющих секрет по голокриновому, апокриновому и мерокриновому типу.

#### **МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 2. КРОВЬ, ГЕМОПОЭЗ**

Кровь Основные компоненты крови как ткани - плазма и форменные элементы. Функции крови. Содержание форменных элементов в крови взрослого человека. Гемограмма. Возрастные и половые особенности крови.

Эритроциты: размеры, форма, строение и функции, классификация эритроцитов по форме, размерам и степени зрелости. Особенности строения плазмолеммы эритроцита и его цитоскелета. Виды гемоглобина и связь с формой эритроцита. Ретикулоциты.

Лейкоциты: классификация и общая характеристика. Лейкоцитарная формула. Гранулоциты - нейтрофилы, эозинофилы, базофилы, их содержание, размеры, форма, строение, основные функции. Особенности строения специфических гранул. Агранулоциты - моноциты, лимфоциты, количество, размеры, особенности строения и функции. Характеристика лимфоцитов - количество, морфофункциональные особенности, типы.

Кровяные пластинки (тромбоциты). Размеры, строение, функция.

Лимфа. Лимфоплазма и форменные элементы. Связь с кровью, понятие о рециркуляции лимфоцитов.

Эмбриональный гемоцитопоз. Развитие крови как ткани (гистогенез).

Постэмбриональный гемопоэз: физиологическая регенерация крови. Понятие о стволовых клетках крови (СКК) и колониеобразующих единицах (КОЕ). Характеристика плюрипотентных предшественников (стволовых, коммитированных клеток), унипотентных предшественников, бластных форм. Морфологически неидентифицируемые и морфологически идентифицируемые стадии развития клеток крови (характеристика клеток в дифферонах: эритроцитов, гранулоцитов, моноцитов, Т-лимфоцитов, В-лимфоцитов и кровяных пластинок (тромбоцитов). Регуляция гемопоэза и лимфопоэза, роль микроокружения.

### **МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 3. СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ**

#### **Соединительные ткани**

Общая характеристика соединительных тканей. Классификация. Источники развития. Гистогенез.

Рыхлая волокнистая соединительная ткань. Клетки рыхлой волокнистой соединительной ткани. Фибробласты, их разновидности, фиброциты, миофибробласты, их происхождение, строение, участие в процессах фибриллогенеза. Макрофаги, их происхождение, виды, строение, роль в защитных реакциях организма. Понятие о системе мононуклеарных фагоцитов. Лейкоциты, их роль в защитных реакциях организма. Адипоциты (жировые клетки) белой и бурой жировой ткани, их происхождение, строение и значение. Перициты, адвентициальные клетки, их происхождение, строение и функциональная характеристика. Плазматические клетки, их происхождение, строение, роль в иммунитете. Тучные клетки, их происхождение, строение, функции. Пигментные клетки, их происхождение, строение, функция. Межклеточное вещество. Общая характеристика и строение. Основное вещество, его физико-химические свойства и значение. Коллагеновые и эластические волокна, их роль, строение и химический состав. Представление о различных типах коллагена и их локализации в организме. Ретикулярные волокна. Происхождение межклеточного вещества. Возрастные изменения.

Плотная волокнистая соединительная ткань, ее разновидности, строение и функции. Сухожилие как орган.

Специализированные соединительные ткани. Ретикулярная ткань, строение, гистофизиология и значение. Жировая ткань, ее разновидности, строение и значение. Пигментная ткань, особенности строения и значение. Слизистая ткань, строение.

#### **Скелетные ткани.**

Общая характеристика скелетных тканей. Классификация.

Хрящевые ткани. Общая характеристика. Виды хрящевой ткани (гиалиновая, эластическая, волокнистая). Хрящевые клетки - хондробласты, хондроциты, (хондрокласты). Изогенные группы клеток. Гистохимическая характеристика и строение межклеточного вещества различных видов хрящевой ткани. Хондрогенез и возрастные изменения хрящевых тканей. Строение суставного хряща.

Костные ткани. Общая характеристика. Классификация. Клетки костной ткани: остециты, остеобласты, остеокласты. Их цитофункциональная характеристика. Межклеточное вещество костной ткани, его физико-химические свойства и строение. Ретикулофиброзная (грубо-волокнистая) костная ткань. Пластинчатая (тонковолокнистая) костная ткань. Их локализация в организме и морфофункциональные особенности. Гистогенез и регенерация костных тканей. Возрастные изменения. Факторы, оказывающие влияние на строение костных тканей. Кость как орган.

#### **МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 4. МЫШЕЧНАЯ ТКАНЬ**

Общая характеристика и гистогенетическая классификация.

Соматическая поперечно-полосатая (исчерченная) мышечная ткань. Развитие, морфологическая и функциональная характеристики. Микроскопическое и электронно-микроскопическое строение. Строение миофибриллы, ее структурно-функциональная единица (саркомер). Механизм мышечного сокращения. Типы мышечных волокон и их иннервация. Моторная единица. Миосателлитоциты. Регенерация мышечной ткани, значение миосателлитоцитов. Мышца как орган. Связь с сухожилием.

Сердечная поперечно-полосатая (исчерченная) мышечная ткань. Источник развития, этапы гистогенеза. Морфофункциональная характеристика рабочих и проводящих кардиомиоцитов. Возможности регенерации.

Гладкая (неисчерченная) мышечная ткань. Источник развития. Морфологическая и функциональная характеристика. Регенерация.

Мионервальная ткань. Источник развития, строение и функция.

Миоидные и мезепителиальные клетки. Источники развития. Строение. Функции.

#### **МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 5. НЕРВНАЯ ТКАНЬ**

Общая характеристика нервной ткани. Эмбриональный гистогенез. Дифференцировка нейробластов и глиобластов. Понятие о регенерации структурных компонентов нервной ткани.

Нейроциты (нейроны). Источники развития. Морфологическая и функциональная классификация. Общий план строения нейрона. Микро- и ультраструктура перикариона (тела нейрона), аксона, дендритов. Базофильное вещество (субстанция Ниссля). Особенности цитоскелета нейроцитов (нейрофиламенты и нейротрубочки). Роль плазмолеммы нейроцитов в рецепции, генерации и проведении нервного импульса. Понятие о нейромедиаторах. Секреторные нейроны, особенности их строения и функция. Физиологическая гибель нейронов. Регенерация нейронов.

Нейроглия. Общая характеристика. Источники развития глиоцитов. Классификация. Макроглия (олигодендроглия, астроглия и эпендимная глия). Микроглия.

Нервные волокна. Общая характеристика. Классификация. Особенности формирования, строения и функции безмиелиновых и миелиновых нервных волокон. Понятие об осевом цилиндре и мезаксоне. Ультрамикроскопическое строение миелиновой оболочки. Дегенерация и регенерация нервных волокон.

Нервные окончания. Общая характеристика. Классификация. Рецепторные (чувствительные) нервные окончания - свободные, несвободные и инкапсулированные, нервно-мышечные веретена, нервно-сухожильные веретена, комплекс клетки Меркеля с нервной терминалью.

Эффекторные окончания - двигательные и секреторные. Нервно-мышечное окончание (моторная бляшка) в скелетных мышцах и в гладкой мышечной ткани. Секреторные (нейро-железистые) нервные окончания.

Синапсы. Классификации. Межнейрональные электрические, химические и смешанные синапсы, строение и механизмы передачи возбуждения. Ультраструктура химических синапсов - пресинаптическая и постсинаптическая части, синаптические пузырьки, синаптическая щель.

Рефлекторные дуги, их чувствительные, двигательные и ассоциативные звенья.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ И ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ»**

### **Содержание дисциплины**

Модуль 1. Основы экономики

Модульная единица 1. Экономика: предмет, функции и методы.

Модульная единица 2. Издержки производства. Конкуренция: типы, виды, методы и формы.

Модульная единица 3. Закономерности функционирования национальной экономики. Экономическая политика.

Модуль 2. Основы финансовой грамотности

Модульная единица 4. Формирование личного бюджета.

Модульная единица 5. Сбережения и кредиты.

Модульная единица 6. Фондовые рынки.

Модульная единица 7. Страхование и защита прав потребителей.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ РОССИЙСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ»**

### **Содержание дисциплины**

Раздел 1. Что такое Россия. Страна в её пространственном, человеческом, ресурсном, идейно-символическом и нормативно-политическом измерении.

Раздел 2. Российское государство-цивилизация. Исторические, географические, институциональные основания формирования российской цивилизации. Концептуализация понятия «цивилизация» (вне идей стадияльного детерминизма).

Раздел 3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации. Мировоззрение и его значение для человека, общества, государства.

Раздел 4. Политическое устройство России. Объективное представление российских государственных и общественных институтов, их истории и ключевых причинно-следственных связей последних лет социальной трансформации.

Раздел 5. Вызовы будущего и развитие страны. Сценарии перспективного развития страны и роль гражданина в этих сценариях.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «КУЛЬТУРОЛОГИЯ»**

### Содержание дисциплины

Модуль 1. Объект, предмет, цели, задачи, источниковая база курса культурологии. Основные культурологические концепции.

Народная, массовая, элитарная культура.

Модуль 2. Основные этапы историко-культурного развития человеческого общества. Первобытная культура. Аграрная культура. Культура эпохи Возрождения и Нового времени. Культуры XX века. Современные направления развития культуры.

Модуль 3. Особенности развития отечественной культуры. Древнерусская культуры. Культура России XVIII века. «Золотой век» русской культуры. «Серебряный век» русской культуры. Русский авангард. Советская культура. Современное состояние отечественной культуры.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ИСТОРИЯ РОССИИ»**

### Содержание дисциплины

Общие вопросы (история как наука; хронологические и географические рамки курса Российской истории; история России и всеобщая история).

Народы и государства на территории современной России в древности. Русь в IX–первой трети XIII в. (Мир в древности. Народы и политические образования на территории современной России в древности. Начало эпохи Средних веков. Восточная Европа в середине I тыс. н. э. Образование государства Русь. Русь в конце X–начале XIII в. Особенности общественного строя в период Средневековья в странах Европы и Азии).

Русь в XIII–XV вв. (Русские земли в середине XIII–XIV в. Формирование единого Русского государства в XV в. Европа и мир в эпоху Позднего Средневековья. Древнерусская культура.)

Россия в XVI–XVII вв. (Мир к началу эпохи Нового времени. Россия в начале XVI в. Эпоха Ивана IV Грозного. Россия на рубеже XVI–XVII вв. Смутное время. Россия в XVII в. Ведущие страны Европы и Азии, международные отношения. Культура России в XVI–XVII вв.)

Россия в XVIII в. (Россия в эпоху преобразований Петра I. Эпоха «дворцовых переворотов». 1725–1762 гг. Россия во второй половине XVIII в. Эпоха Екатерины II. Русская культура XVIII в.)

Российская империя в XIX – НАЧАЛЕ XX в. (Россия первой четверти XIX в. Россия второй четверти XIX в. Время Великих реформ в России. Европа и мир в XIX в. Россия на пороге XX в. Первая русская революция. Российская империя в 1907–1914 гг. Первая мировая война и Россия. Культура в России XIX — начала XX в.)

Россия и СССР в Советскую эпоху (1917–1991). (Великая российская революция (1917–1922) и ее основные этапы. Советский Союз в 1920-е–1930-е гг. Великая Отечественная война 1941–1945 гг. Борьба советского народа против германского нацизма — ключевая составляющая Второй мировой войны. Преодоление последствий войны. Апогей и кризис советского общества. 1945–1984 гг. Мир после Второй мировой войны. Период «перестройки» и распада СССР (1985–1991)).

Современная Российская Федерация (1991–2022). (Россия в 1990-е гг. Россия в XXI в.)



## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЛОСОФИЯ»

### Содержание дисциплины

Модуль 1. История философии.

Возникновение философии. Философия как мировоззрение и наука. Типы мировоззрения и их связь с философией. Структура философии. Теоретическая, практическая и прикладная философия. Что такое философия медицины.

Специфика восточного мировоззрения и способа мышления. Особенности возникновения древневосточной философии. Специфика философии Древней Индии. Основные школы Древней Индии: ортодоксальные и неортодоксальные. Философские основания буддизма.

Специфика философии Древнего Китая. Основные древнекитайские школы философии: конфуцианство и даосизм, легизм (фа-цзя), даосизм, школа имен, школа инь-ян.

Специфика западного мировоззрения и способа мышления античного периода. Особенности возникновения античной философии. Периодизация античной философии. Космоцентризм древнегреческой философии и натурфилософская проблематика. Раннегреческие школы философии: поиск первоначала. Антропологический поворот в античной философии: софисты и Сократ. Классический период античной философии: Платон и Аристотель. Закат античной философии: основные школы эллино-римского периода.

Специфика возникновения средневековой теологической философии. Периодизация средневековой философии. Патристика и схоластика. Основные идеи и представители периода патристики. Основные идеи и представители периода схоластики. Проблема универсалий: реализм и номинализм.

Специфика философии Нового времени. Основные предпосылки возникновения философии Нового времени. Эмпиризм как направление нововременной философии. Ф. Бэкон и его учение об идолах.

Рационализм как направление философии Нового времени. Р. Декарт и его учение о методе. Дуализм в философии Р. Декарта: проблема соотношения духовной и материальной субстанций. Монизм в философии Б. Спинозы. Этика Б. Спинозы. Монадология Г.В. Лейбница.

Сенсуализм как направление философии Нового времени: Т. Гоббс, Дж. Локк, Д. Юм. Договорная теория возникновения государства Т. Гоббса. Tabula rasa в философии Дж. Локка. Агностицизм Д. Юма.

Основные особенности немецкой классической философии. Критическая философия И. Канта. Практическая философия И. Канта: проблема категорического императива. Философия «Я» И.Г. Фихте. Философия природы и

философии откровения Ф. Шеллинга. Абсолютный идеализм Г.В.Ф. Гегеля. Антропологический материализм Л. Фейербаха.

Синтез материализма и диалектики в философии марксизма. Диалектика природы. Исторический материализм: основные этапы развития общества. Формационный подход к историческому процессу. Проблема отчуждения в философии марксизма.

Позитивизм. Основные этапы развития позитивизма: классический позитивизм (О. Конт, Дж. С. Милль, Г. Спенсер), махизм и эмпириокритицизм (Э. Мах и Р. Авенариус), логический позитивизм или неопозитивизм (Р. Карнап, М. Шлик, Л. Витгенштейн), постпозитивизм (К. Поппер, И. Лакатос, Т. Кун). Специфика американского прагматизма (Ч. Пирс, У. Джеймс, Дж. Дьюи).

Специфика философии иррационализма. Рационализм и иррационализм. «Философия жизни» Артура Шопенгауэра и Фридриха Ницше. Основные идеи и представители философии экзистенциализма. Философские основания фрейдизма и неопрейдизма (З. Фрейд, К.Г. Юнг, Э. Фромм).

Модерн и постмодерн. Основные положения и представители постмодернистской философии. Структурализм и постструктурализм (К. Леви-Стросс, Р. Барт, М. Фуко и др.). Теория нарративов Ж.-Ф. Лиотара. Теория симулякров Ж. Бодрийяра. Метод деконструкции Ж. Деррида.

Периодизация и основные особенности русской философии. Основные направления русской философии. Спор «западников» и «славянофилов». Основные идеи русского космизма (Н. Федоров, К.Э Циолковский, В.И. Вернадский, А.Л. Чижевский). Основные идеи и представители русской религиозной философии.

Модуль 2. Систематическая философия.

Понятие бытия в философии. Онтология как учение о бытии. Основные проблемы онтологии. Бытие и небытие. Материя как субстанция. Материя и принципы ее структурирования. Формы движения материи. Пространство. Время. Пространственно-временные формы бытия человека.

Жизнь как предмет изучения естественных наук и философии. Конечность и бесконечность жизни, проблема уникальности и множественности во Вселенной. Идея эволюции в философии.

Бисубстанциональная природа человека. Происхождение человека. Происхождение сознания. Структура сознания. Язык и мышление. Свойства сознания. Сознание как субстанция: проблема идеального. Творческая активность сознания.

Гносеология. Генезис философии познания. Знание как результат познания. Основные подходы к процессу познания. Основные ступени чувственного и рационального познания. Субъект и объект познания. Что такое истина и достижима ли она? Основные концепции истины.

Наука как специфическая область познавательной деятельности человека и социальный институт. Специфика научного познания. Структура научного познания. Теоретический и эмпирический уровни научного познания. Основные методы научного познания. Структура научного познания в медицине. Философские основы доказательной медицины.

Аксиология как раздел философии. Основные проблемы аксиологии. Ценности в философии и медицине. Философия и медицина о ценности жизни. Ценности и оценки. Модели соотношения направленности знаний и оценок. Познавательное и оценочное отношение человека к миру.

Специфика человеческой деятельности. Структура деятельности. Субъект и объект деятельности. Коллективный характер деятельности. Единство познания, оценок, деятельности в медицине. Роль оценок в доказательной медицине.

Антропогенез. Основные этапы антропогенеза. Понятие «раса». Основные концепции происхождения человека. Этногенез. Этнос и его признаки. Этапы жизни этносов. Взаимосвязь социальной и этнической эволюции человека. Судьба этносов в будущем. Этности и медицина.

Общество как предмет социальной философии. Развитие взглядов на общество (историко-философский аспект). Структура социума: основные сферы жизни общества. Экономическая жизнь общества. Производительные силы и производственные отношения. Социальная структура общества: классовый и стратификационный подходы. Социальные роли и статусы. Социальная мобильность. Политическая система общества. Духовная сфера жизни общества.

Специфика философского понимания истории. Историческое и неисторическое сознание. Формации и цивилизации.

Человек как предмет философии. Философская антропология о человеке. Человек как предмет изучения конкретных наук. Отличие философского подхода к человеку от естественнонаучного. Сущность человека. Биологическое и социальное в человеке.

Человек-индивид-личность. Личность и ее становление. Становление личности в истории. Этапы становления личности в онтогенезе. Личность в медицине. Понимание-диалогизм-любовь. «Я-Ты» в жизни личности. Проблема диалогизма в медицине. Антропоцентризм как мировоззренческий и методологический принцип. Проблема смысла жизни.

Философия и медицина: возможность диалога. Личность в медицине. Диалог в философии и медицине.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ»**

### **Содержание дисциплины**

### **МОДУЛЬ 1. ОСНОВНЫЕ ВЕХИ РАЗВИТИЯ БИОЛОГИИ, КЛЮЧЕВЫЕ ПОНЯТИЯ, МЕТОДЫ И ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИИ.**

Этапы развития биологии. Первые сведения о живых существах в литературных памятниках античности и средневековья. Работы Аристотеля, Теофраста, Гай Плиния старшего, Авиценны. Развитие биологии в эпоху Возрождения (Леонардо да Винчи, А.Везалий, В.Гарвей, Д.Борелли). Система классификации К.Линнея. Развитие представлений о единстве органического мира. Работы К.Вольфа, К.Бэра, Т.Шванна, М.Шлейдена. Теория эволюции Ч.Дарвина. Законы наследственности Г.Менделя и зарождение генетики. Развитие биологии в 21 веке.

Классификация биологических наук. Дифференциация классических разделов биологии. Возникновение новых наук в результате интеграции (биохимия, биофизика, цитогенетика и др.).

Свойства живого. Специфичность организации. Обмен веществ и энергии. Упорядоченность структуры. Целостность и дискретность. Самовоспроизведение и рост. Наследственность и изменчивость. Раздражимость и движение. Регуляция и обратная связь.

Уровни организации живого: молекулярно-генетический, клеточный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный.

Методы биологических исследований. Описательный, сравнительный, исторический и экспериментальный методы. Использование современных технических средств в биологии. Использование моделирования для прогнозирования поведения биологических систем.

Применение биологических знаний. Биотехнология как новый этап в развитии материального производства. Общая биология как теоретическая основа медицины. Развитие и перспективы генетической инженерии.

Философские, социальные и этические проблемы общей биологии.

## **МОДУЛЬ 2. РАЗНООБРАЗИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА.**

### ***Принципы и методы классификации организмов.***

Искусственные системы. Классификация организмов по хозяйственным признакам.

Естественные системы. Концепция вида Д.Рея. Система классификации К.Линнея. Работы Ж.Ламарка, Ж.Кювье, Э.Геккеля. Основные таксоны животных и растений. Эволюционное направление в систематике.

Методы классификации. Сравнительно-морфологический, сравнительно-эмбриологический, кариологический, эколого-генетический методы классификации организмов. Использование современных информационных технологий в классификации.

### ***Основные группы живых организмов.***

Разнообразие и классификация вирусов. Общие свойства вирусов. Происхождение вирусов. Вирусы животных, растений и бактерий. Вирусные болезни человека. Онкогенные вирусы. ВИЧ.

Доядерные организмы (Prokarya). *Дробянки (Mychota)*. Особенности строения и генетическая организация. *Архебактерии (Archaeobacteria)*. Метаногенные, галофильные и серозависимые бактерии. *Настоящие бактерии (Bacteria)*. Морфологические формы бактерий. Роль в природе и значение для человека. Бактериальные болезни человека, животных и растений. *Оксифотобактерии (Oxiphotobacteria)*. Цианобактерии. Хлороксибактерии.

***Ядерные организмы (Eucaryota)***. *Растения (Plantae)*. Особенности строения и метаболизма растительной клетки. *Багрянки (Rhodophyta)*. Места обитания. Размножение. Хозяйственное значение. *Настоящие водоросли (Phycobionta)*. Видовое и морфологическое разнообразие. Зеленые водоросли. Диатомеи. Бурые водоросли. Роль в природе и значение для человека. *Высшие растения (Embryophyta)*.

Расчленение тела. Чередование поколений. Основные отделы Высших растений. Направления эволюции. Роль в природе и значение для человека.

*Грибы (Fungi).* Особенности строения и физиологических функций. Симбиотические отношения грибов с другими организмами. Настоящие грибы. Оомицеты. Лишайники. Роль в природе и значение для человека.

*Животные (Animalia).* Особенности строения и метаболизма животной клетки. *Простейшие (Protozoa).* Типы симметрии. Важнейшие органеллы. Способы размножения и чередование поколений. Типы простейших. Филогенетические связи. Роль в природе и значение для человека. *Многоклеточные (Metazoa).* Характеристика и филогенетические связи типов Многоклеточных. Особенности строения, классификация и филогенетические связи Хордовых. Роль в природе и значение для человека.

### **МОДУЛЬ 3. СУЩНОСТЬ ЖИЗНИ. СВОЙСТВА И УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОГО. МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИЗНИ. ЖИВЫЕ СИСТЕМЫ: КЛЕТКИ, ОРГАНИЗМ. БИОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ НАДОРГАНИЗМЕННОГО УРОВНЯ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОЙ МАТЕРИИ.**

*Сущность и субстрат жизни.* Жизнь как особая форма существования материи. Субстрат жизни: нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК) и белки.

*Химический состав живых систем.* Элементарный состав клетки. Неорганические соединения. Значение воды для жизнедеятельности клеток. Органические соединения: белки, углеводы, липиды и липоиды, нуклеиновые кислоты.

*Генетический материал.* Химическое строение и структура ДНК. Особенности строения нуклеотида. Первичная, вторичная и третичная структура ДНК. Локализация ДНК в клетке.

Ядерные (хромосомные) детерминанты наследственности. Вирусный геном. РНК- и ДНК-содержащие вирусы. Геном прокариот. Нуклеоид бактерий. Геном эукариотов. Сателлитная ДНК.

Репликация ДНК. Основные этапы репликации. Роль ферментов. Удвоение хромосом и их сегрегация в дочерние клетки.

Современная концепция гена. Дробимость гена. Сайт. Цистрон. Эволюция концепции «один ген – один фермент». Многокопийные гены. Кодирование РНК.

Структура и свойства генетического кода. Триплетность. Неперекрываемость. Линейность. Вырожденность.

Транскрипция и трансляция. Синтез РНК. Полимеразы. Процессинг. Сплайсинг. Трансляция. Роль транспортных РНК. Этапы полипептидного синтеза. Роль ферментов.

Экстраядерные (экстрахромосомные) детерминанты наследственности. Бактериальные плазмиды и их биологическое значение. Митохондриальные ДНК у животных. Геном хлоропластов растений. Другие формы экстраядерных ДНК.

Митохондриальный и хлоропластный генетические коды. Универсальность и происхождение генетического кода.

Действие генов. Генетический контроль экспрессии генов. Регулирующее действие белков. Индукция и репрессия ферментов. Модель оперона.

Мутации. Причины мутаций. Спонтанные и индуцированные мутации. Значение мутаций для организма и для эволюции вида. Генеративные и соматические мутации. Генные, хромосомные и геномные мутации. Поли- и гетероплоидия. Использование полиплоидии в селекции. Репарация повреждений ДНК.

Эволюция генов и геномов клеток. Роль РНК в происхождении жизни. Формирование генетического кода. Роль сателлитной ДНК в образовании новых генов. Основные тенденции в эволюции геномов.

***Клетка – основная форма организации живой материи.***

Методы изучения клеток. Микроскопическая техника. Световая, фазово-контрастная, ультрафиолетовая, люминесцентная и электронная микроскопия. Цитохимические методы. Дифференциальное центрифугирование, хроматография и электрофорез. Рентгеноструктурный анализ. Метод ядерного магнитного резонанса. Культивирование клеток на искусственных питательных средах.

Структурно-функциональная организация прокариотических клеток. Строение клеточной оболочки. Особенности генетического материала. Органоиды и включения.

Структурно-функциональная организация эукариотических клеток. Морфологическое и функциональное разнообразие клеток. Мембранная система. Цитоплазматический матрикс. Клеточные органеллы. Генетический материал. Генетическая организация хромосом.

Размножение клеток. Митотическое деление и его биологический смысл. Фазы митоза. Митотическая активность различных тканей. Прямое деление (амитоз).

Ткани животных и растений. Механизмы интеграции клеток в тканях. Информационные процессы в тканях. Основные типы тканей и особенности гистогенеза.

Эволюция клеток и тканей. Основные эволюционные тенденции. Гипотезы происхождения эукариотических клеток.

***Обмен веществ и энергии.***

Анаболизм и катаболизм. Роль АТФ в энергетических процессах. Авто- и гетеротрофные организмы. Аэробное и анаэробное дыхание. Регуляция метаболизма.

Поступление веществ в клетки. Пассивный транспорт веществ в клетку. Катализируемая диффузия. Активный перенос. Эндоцитоз.

Фотосинтез. Планетарная роль фотосинтеза. Этапы фотосинтеза. Роль АТФ и НАДФ.

Хемосинтез. Основные группы хемосинтезирующих бактерий.

Подготовка энергии к использованию (дыхание). Основные стадии дыхания. Энергетический баланс анаэробного и аэробного дыхания. Окислительное фосфорилирование. Роль митохондрий.

Использование энергии в клетках. Основные виды биологической работы в клетках. Метаболизм на уровне организмов. Происхождение типов обмена.

***Размножение, рост и индивидуальное развитие организмов.***

Бесполое размножение. Репродуктивный процесс у вирусов. Вегетативное размножение. Деление. Множественное деление. Фрагментация. Почкование. Спорообразование. Вегетативное размножение культурных растений.

Половое размножение. Конъюгация и трансдукция как формы полового процесса. Копуляция у одноклеточных организмов. Гаметогенез. Основные этапы и биологический смысл мейоза. Сперматогенез и овогенез.

Осеменение и оплодотворение. Наружное и внутреннее осеменение. Зигогенез. Партеногенез (естественный и искусственный). Андрогенез. Гиногенез. Двойное оплодотворение у цветковых растений.

Чередование поколений. Гаплоидные и диплоидные фазы развития. Первичное чередование поколений. Половое и бесполое поколение. Гаметофит и спорофит у растений. Вторичное чередование поколений. Гетерогония. Метагенез.

Половой диморфизм. Биологический смысл полового диморфизма. Гермафродитизм. Истинный и ложный гермафродитизм у животных. Гермафродитизм у растений. Однодомные и двудомные растения.

Онтогенез, его типы и периодизация. Понятие об онтогенезе. Проэмбриональный этап развития. Эмбриональный период. Дробление. Образование морулы. Бластула. Гастрюляция. Развитие зародышевых листков. Гистогенез и органогенез. Дифференциация и детерминация клеток. Постэмбриональный онтогенез. Ювенильный и пубертатный периоды. Прямое и не прямое развитие. Биологический смысл метаморфоза. Старение и смерть. Продолжительность жизни. Особенности онтогенеза растений.

Происхождение способов размножения. Биологическая роль полового размножения. Изогамия, анизогамия и оогамия. Живорождение и его биологический смысл.

***Экология как биологическая наука о биологических системах надорганизменного уровня организации живой материи.***  
Современное развитие экологии как науки.

Понятие о биологических системах надорганизменного уровня организации живой материи. Понятие о популяции – как элементарной биологической системе надорганизменного уровня организации живой материи. Учение о биоценозах. Представление об экосистемах и биогеоценозах. Учение о биосфере В.И.Вернадского.

#### **МОДУЛЬ 4. НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОРГАНИЗМОВ.**

##### ***Наследственность, непрерывность жизни и среда.***

Наследственность и непрерывность жизни. Наследуемость признаков и их генетическая детерминируемость. Наследование, не связанное с полом. Наследование контролируемое, ограниченное и сцепленное с полом. Изменчивость и непрерывность разнообразия жизни.

Наследственность, изменчивость и среда. Генотип и фенотип. Признаки качественные и количественные. Модификационная изменчивость. Норма реакции.

Методы, генетические модели и уровни изучения наследственности. Генетический анализ и этапы его реализации. Генетические системы, используемые в качестве экспериментальных моделей. Другие методы исследования.

##### ***Закономерности передачи генетической информации.***

Доминантность и рецессивность. Опыты Г. Менделя. Расщепление (сегрегация) генов. Аллельные гены. Гомозиготные и гетерозиготные организмы. Множественный аллелизм.

Независимое распределение генов. Дигибридные и полигибридные скрещивания. Свободная рекомбинация аллельных пар в гаметах. Хромосомные основы расщепления и независимого перераспределения генов.

Наследственность, сцепленная с полом. Механизмы генетического определения пола. Детерминирование пола окружающей средой. Роль половых хромосом в контроле признаков.

Сцепление и кроссинговер. Работы Т. Моргана. Группы сцепления. Биологический смысл кроссинговера. Молекулярные механизмы и генетический контроль рекомбинации. Линейный порядок генов в хромосоме.

##### ***Нормальная и патологическая наследственность у человека.***

Кариотип человека. Генетическое разнообразие и гетерозиготность. Качественные и количественные признаки. Доминирование. Кодоминантное наследование. Полигенные системы. Признаки, сцепленные с полом.

Методы изучения наследственности человека. Генеалогический, цитогенетический, популяционный, близнецовый и молекулярно-генетические методы.

Наследственно обусловленная патология человека. Понятие о генных, хромосомных и мультифакториальных заболеваниях.

### ***Генетическая инженерия и биотехнология.***

Генная инженерия. Выделение ДНК. Ферменты-рестриктазы и рестрикция ДНК. Генетические векторы. Конструирование рекомбинантных молекул ДНК. Введение рекомбинантных молекул ДНК в клетки.

Клеточная инженерия. Клеточная инженерия у человека и животных. Клеточная инженерия у растений.

Направления генетической инженерии. Производство пищи. Производство источников энергии и новых материалов. Генетическая инженерия и медицина. Экологические проблемы генетической инженерии.

## **МОДУЛЬ 5. ЭВОЛЮЦИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА. АНТРОПОГЕНЕЗ.**

### ***Теория эволюции.***

Представления об эволюции до Чарлза Дарвина. Эволюционные представления в античном мире. Метафизические концепции эпохи Возрождения. Доктрина абиогенеза и ее опровержение. Работы Ф.Реди и Л.Пастера. Развитие идеи о последовательности и трансформации природных тел. Теория эволюции Ж.Ламарка.

Ч.Дарвин и его теория эволюции. Движущие силы эволюции. Механизм естественного отбора. Значение дарвинизма для развития биологии.

Современные представления о происхождении жизни. Креационистские концепции. Концепции естественного происхождения жизни на Земле. Космическое происхождение. Гипотеза панспермии. Земное происхождение. Теория А.И.Опарина. Модель пребиотической эволюции.

Ход, главные направления и доказательства эволюции. Основные этапы развития жизни на Земле. Направления макроэволюции. Биологический прогресс: ароморфоз, идиоадаптация, общая дегенерация. Биологический регресс и вымирание. Доказательства эволюции: сравнительно-анатомические, эмбриологические, палеонтологические, биогеографические.

***Учение о микроэволюции и видообразование.*** Популяция, как элементарная единица эволюции. Закон Харди-Вайнберга. Работы С.Четверикова. Факторы эволюции: изменчивость, миграция, популяционные волны, изоляция, борьба за существование, естественный отбор, дрейф генов.

Критерии вида. Механизмы видообразования. Аллопатрическое и симпатрическое видообразование. Мгновенное видообразование. Устойчивость видов.

Гипотеза нейтральности молекулярной эволюции. Селективно нейтральные мутации. Роль дрейфа генов в изменении частоты нейтральных мутаций. Эволюция ДНК и белков на молекулярном уровне.

Антидарвиновские концепции эволюции. Неоламаркизм: психоламаркизм и механоламаркизм. Теологическая концепция эволюции. Теория номогенеза Л.С.Берга. Социал-дарвинизм. Евгеника.

### ***Происхождение человека.***

Взгляды на антропогенез в прошлом. Античные представления. Гипотеза антропогенеза Ж.Ламарка. Научная теория антропогенеза Ч.Дарвина.



Концепция животного происхождения человека. Место человека в системе животного мира. Сходство и отличие человека и животных.

Этапы антропогенеза. Прародина человека. Факторы антропогенеза. Биосоциальный отбор, как главная движущая сила антропогенеза.

Расы и их происхождение. Расизм. Экологическое разнообразие современного человека. Культурное развитие человека.

### ***Эволюция систем органов.***

Системы защиты: Покровы тела. Скелет. Выделительная система.

Системы жизнеобеспечения и воспроизведения: Пищеварительная система. Дыхательная система. Репродуктивная система.

Системы интеграции: Кровеносная и лимфатическая системы. Нервная система. Эндокринная система.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК»**

Содержание дисциплины

Модуль 1. Английский язык.

Модульная единица 1. Я – студент-медик. Мой рабочий день.

Модульная единица 2. Медицинское образование в России (Наш университет), США и Великобритании.

Модульная единица 3. Моя будущая профессия.

Модульная единица 4. Анатомия человека. Скелет. Мышцы.

Модульная единица 5. Системы органов. Анатомия. Физиология (сердечнососудистая, дыхательная, пищеварительная, нервная системы).

Модульная единица 6. Медицинское обслуживание в России. Поликлиника. Клиника.

Модульная единица 7. Медицинское обслуживание за рубежом. США и Великобритания.

Модульная единица 8. Профилактика наиболее распространённых заболеваний.

Модуль 2. Немецкий язык.

Модульная единица 1. Я – студент, мой рабочий день. Моя будущая профессия.

Модульная единица 2. Медицинское образование в России и за рубежом. Наш университет.

Модульная единица 3. Анатомия.

Модульная единица 4. Физиология.

Модульная единица 5. Медицинское обслуживание в России

Модульная единица 6. Здоровый образ жизни. Профилактика заболеваний

Модуль 3. Французский язык.

Модульная единица 1. Я – студент-медик. Мой рабочий день.

Модульная единица 2. Медицинское образование в России (Наш университет), Франции.

Модульная единица 3. Моя будущая профессия.

Модульная единица 4. Анатомия человека. Скелет. Мышцы.

Модульная единица 5. Системы органов. Анатомия. Физиология (сердечнососудистая, дыхательная, пищеварительная, нервная системы).

Модульная единица 6. Медицинское обслуживание в России. Поликлиника. Клиника.

Модульная единица 7. Медицинское обслуживание во Франции.

Модульная единица 8. Гигиена и эпидемиология.

Модульная единица 9. Профилактика наиболее распространённых заболеваний.

Модуль 4. Русский язык.

Степени сравнения прилагательных. Выражение квалификации лица, предмета и явления. Характеристика сущности явления. Выражение соотношения частного и общего, части и целого, состава вещества и предмета. Зрение. Характеристика предмета по цвету. Характеристика предмета по форме. Вкус и обоняние. Характеристика предмета по вкусу и запаху. Выражение местонахождения, взаиморасположения предметов в пространстве. Выражение способа действия. Выражение способа действия наречием. Имя числительное. Возвратные глаголы. Выражение желательности действия. Местоимение. Выражение эмоционального состояния.

Модуль 5. Изучаем русский язык.

Центр города. Социальный статус человека. ИК-3. Знакомство. Представление. ИК-4. Моя семья. Я и мои друзья.

Род имён существительных. Личные местоимения. Выражение отрицания. Множественное число имён существительных. Множественное число местоимения мой. Притяжательные местоимения. Глаголы I спряжения. Глаголы II спряжения. Имя прилагательное. ИК-5. Слова-антонимы. Имя числительное.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»**

### **Содержание дисциплины**

Модуль 1. Основы предпринимательской деятельности.

Модульная единица 1. Сущность предпринимательства.

Роль предпринимателя в экономике. Эволюция представлений о предпринимателе и предпринимательской деятельности.

Предпринимательская способность. Легальный и нелегальный бизнес. Признаки предпринимательской деятельности.

Модульная единица 2. Формирование бизнес-идеи и бизнес-модели.

Бизнес-идея: понятие, методы генерации. Создание и формализация бизнес-модели. Трансформация бизнес-модели в бизнес-план.

Модульная единица 3. Внешняя среда предпринимательства.

Понятие предпринимательской среды. Элементы макроокружающей внешней среды: экономические, правовые, социальные, экологические, научно-технические условия. Элементы микроокружающей предпринимательской среды: уровень конкуренции, степень специализации и разделения труда, уровень кооперации, участие в кластере.

Модульная единица 4. Внутренняя среда предпринимательства.

Элементы внутренней среды: легальность бизнеса, структура капитала, выбор цели предпринимательства, организационная структура бизнеса, корпоративная культура.

Модульная единица 5. Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности в России.  
Индивидуальное предпринимательство. Полное товарищество. Товарищество на вере (коммандитное товарищество). Общество с ограниченной ответственностью. Акционерное общество (в т.ч. публичное акционерное общество). Кооператив. Крестьянское (фермерское) хозяйство.

Модульная единица 6. Экономическая модель предпринимательского проекта: ресурсы, смета и бюджет.  
Привлечение инвестиций и финансирование проекта. Источники финансирования бизнеса. Долевые: вклады в уставный капитал, паевые инвестиционные фонды. Долговые: векселя, облигации, займы, кредиты. Иные формы финансовой поддержки.

Модульная единица 7. Управление предпринимательскими рисками.  
Нестабильность. Неопределенность. Риск. Потери. Способы выявления рисков предпринимательской деятельности. Виды рисков. Оценка предельно допустимого и фактического уровней риска. Способы минимизации риска.

Модуль 2. Основы управления проектами.

Модульная единица 8. Государство и предпринимательство.  
Контрольно-надзорные функции государства. Административные барьеры. Антимонопольная политика государства. Судебная система. Виды и способы государственной поддержки бизнеса. Финансовые и нефинансовые меры стимулирования предпринимательской деятельности.

Модульная единица 9. Оценка эффективности проекта.  
Методы и показатели оценки эффективности проекта. Оценка устойчивости бизнес-проекта. Расчет показателей эффективности технологического бизнес-проекта.

Модульная единица 10. Особенности технологического (инновационного) предпринимательства.  
Сущность и свойства инноваций. Виды инноваций. Инновационный процесс.

Модульная единица 11. Развитие предпринимательства в современной России.  
Состояние и динамика малого и среднего предпринимательства в России. Сравнительный анализ тенденций развития предпринимательской деятельности в РФ и за рубежом. Перспективы развития предпринимательства в российской экономике.

Модульная единица 12. Стартап как модель коммерциализации инноваций.  
Сущность и виды стартапов. Жизненный цикл стартапов.

Модульная единица 13. Понятие социального предпринимательства.  
Отличие социального предпринимательства от благотворительности (волонтерства) и корпоративной социальной ответственности. Особенности создания и функционирования социального бизнеса. Мониторинг и оценка результатов социального бизнеса. Примеры социального бизнеса. Развитие социального предпринимательства в России и за рубежом.

Модульная единица 14. Презентация проекта

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В БИОЛОГИИ»**

### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА**

Системы координат, декартовы и полярные координаты. Векторные и скалярные величины. Линейные операции над векторами. Аналитическая геометрия на плоскости. Прямая линия. Уравнение линии. Простейшие кривые второго порядка. Аналитическая геометрия в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве, нормаль к плоскости, угол между прямой и плоскостью. Канонические уравнения прямой и плоскости. Взаимное расположение плоскостей в пространстве, углы между ними. Понятие  $n$ -мерного векторного пространства. Системы линейных уравнений. Матрицы и определители, действия над ними. Правило Крамера.

## **МОДУЛЬ 2. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ**

Понятие числа. Рациональные, вещественные и комплексные числа. Числовые последовательности. Сходящиеся последовательности. Функции действительного переменного. Предел функции. Основные свойства предела. Непрерывность функции. Определение производной. Геометрическое значение производной. Понятие скорости процесса. Дифференциал. Частные производные функции нескольких переменных и дифференциал. Производная по направлению, градиент, его инвариантность. Приближенное вычисление значения функции. Производные высших порядков.

## **МОДУЛЬ 3. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ**

Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Определенный интеграл, его свойства. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Понятие о несобственных интегралах. Понятие числового ряда. Признаки сходимости рядов. Степенные ряды. Функциональный ряд. Представление функции в виде ряда. Ряды Тейлора и Маклорена. Ряд Фурье. Приближенное вычисление определенного интеграла.

## **МОДУЛЬ 4. МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

Исследование функций. Непрерывность, монотонность, выпуклость. Нахождение экстремумов и точек перегиба функции. Гармонический анализ. Функции комплексного переменного.

## **МОДУЛЬ 5. УРАВНЕНИЯ, АНАЛИТИЧЕСКИЕ И ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ ИХ РЕШЕНИЯ**

Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка. Численные методы решения дифференциальных уравнений.

## **МОДУЛЬ 6. ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА В БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЯХ**

Понятие множества. Операции над множествами. Подмножества. Отображения. Элементы комбинаторики. Размещения. Перестановки. Сочетания. Размещения с повторениями. Перестановки с повторениями. Сочетания с повторениями. Инверсии Обратные перестановки. Комбинаторные схемы. Анализ биологических последовательностей. Основные понятия теории графов. Ориентированные и неориентированные графы. Двудольные графы. Паросочетания. Свойство связности. Диаметр, радиус и центр графа. Матрицы представления графов. Потoki в сетях. Сетевые модели взаимодействий. Сети метаболизма и генные сети.

## **МОДУЛЬ 7. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ**

Вероятность случайных событий. Операции над событиями. Случайные величины. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Распределения случайных величин. Статистическое оценивание и проверка гипотез. Обработка данных эксперимента.

## **МОДУЛЬ 8. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В БИОЛОГИИ**

Построение математических моделей биологических систем. Дискретные модели. Разностные уравнения, равновесие и его устойчивость. Выживание и вымирание видов. Непрерывные модели популяций, уравнения Лотки-Вольтерра. Неограниченный рост и автокатализ. Модели ограниченного роста, ограничения по субстрату. Фермент-субстратная реакция Михаэлиса—Ментен. Брюсселятор. Колебания в гликолизе. Мультистационарные модели, генетический триггер. Детерминированный хаос. Автоволны и диссипативные структуры.

### **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МИКРОБИОЛОГИЯ, ВИРУСОЛОГИЯ»**

#### **Содержание дисциплины**

**Модульная единица 1. Общая микробиология, вирусология**

**Модульная единица 2. Частная микробиология, вирусология**

### **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАЦИОННОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»**

#### **Содержание дисциплины**

## **МОДУЛЬ 1. МЕТОДОЛОГИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Цель и задачи курса. Место дисциплины среди других биологических дисциплин. Классификация наук. Фундаментальные и прикладные науки, разработки. Методология и методы научного познания. Материально-техническая база науки. Научные идеи, гипотезы, факты, средства материализации научных идей, символические средства науки, идеальные средства науки, средства контроля, оценки, санкций и поощрений. Научные школы. Особенности организации науки на современном этапе развития. Общебиологические методы и принципы изучения живых организмов. Описательный, сравнительный, экспериментальный и исторический методы, их содержание, принципы и методы, история развития, применение в современной биологии. Системный подход, объединяющий в единое целое принципы и средства описательного, сравнительного, экспериментального и исторического методов.

## **МОДУЛЬ 2. ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ**

Основные вопросы и задачи планирования и организации экспериментов. Этапы научной работы: планирования и организации исследования, обработки полученных результатов и их теоретического анализа. Задачи на этапе планирования. Определение путей и методов их решения. Обработка результатов эксперимента. Качественный и количественный анализ и систематизация полученных экспериментальных данных, их изображение в наглядном виде.

### **МОДУЛЬ 3. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА**

Конечные результаты НИР студентов: устное сообщение, доклад, курсовая и дипломная работы, публикации в печати, доклады на научной конференции. Правила и требования к оформлению научных публикаций. Оформление письменных отчетов, курсовых и дипломных работ. Текст работы. Правила оформления текста. Библиографические ссылки и список литературы. Иллюстрации. Графическое изображение результатов опыта. Основные требования к построению графиков. Правила построения графиков. Построение диаграмм. Типы диаграмм: линейные, ленточные (столбиковые), секторные. Изображение результатов исследования в виде схемы, чертежа.

### **МОДУЛЬ 4. РЕФЕРИРОВАНИЕ**

Реферативный обзор. Аннотация. Практические советы по технике реферирования научного текста.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»**

### **Содержание дисциплины**

### **МОДУЛЬ 1. МЕХАНИКА. ТЕРМОДИНАМИКА. МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ**

#### **Модульная единица 1. Механика.**

Механическое движение. Система отсчета. Траектория. Прямолинейное движение. Закон движения. Равномерное движение. Переменное движение. Средняя скорость. Мгновенная скорость переменного движения. Вращательное движение. Физические основы биомеханики.

#### **Модульная единица 2. Механические колебания и волны. Акустика.**

Свободные механические колебания (незатухающие и затухающие). Сложение гармонических колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания. Уравнение механической волны. Поток энергии и интенсивность волны. Эффект Доплера. Природа звука. Объективные и субъективные характеристики звука. Волновое сопротивление. Отражение звуковых волн. Реверберация. Физика слуха. Ультразвук. Инфразвук. Вибрации.

#### **Модульная единица 3. Физические основы гидродинамики и гемодинамики.**

Вязкость жидкости. Уравнение Ньютона. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Формула Пуазейля. Гидравлическое сопротивление. Методы определения вязкости. Турбулентное течение. Число Рейнольдса. Поверхностное натяжение. Смачивание и несмачивание. Капиллярные явления. Модели кровообращения Пульсовая волна. Работа и мощность сердца. Аппарат искусственного кровообращения. Определение скорости кровотока.

#### **Модульная единица 4. МКТ. Термодинамика. Физические процессы в биологических мембранах.**

Идеальный газ. Первое и второе начало термодинамики. Давление газа. Абсолютная температура и уравнение состояния идеального газа. Теплоемкость газа. Изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный процессы. Термодинамическая вероятность и тепловые процессы. Энтропия и теплообмен. Статистический смысл второго начала термодинамики. Флуктуации. Организм как открытая система. Термометрия

и калориметрия. Строение и модели мембран. Физические свойства и параметры мембран. Уравнение Фика. Уравнение Нернста-Планка. Уравнение Гольдмана-Ходжкина-Катца. Мембранные потенциалы.

## **МОДУЛЬ 2. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО. ОПТИКА. АТОМНАЯ ФИЗИКА**

### **Модульная единица 5. Электричество и магнетизм.**

Электродинамика. Силовая и энергетическая характеристики электрического поля. Электрический диполь и его электрическое поле. Теория Эйнштейна, три стандартных отведения. Физические факторы, определяющие особенности ЭКГ. Конденсаторы. Постоянный ток. Физические основы электрографии тканей и органов. Физиотерапия и электрофорез. Магнитное поле, магнитная индукция. Явление электромагнитной индукции, самоиндукция. Магнитные свойства тканей организма. Физические основы магнитобиологии. Электромагнитные волны.

### **Модульная единица 6. Оптика.**

Геометрическая оптика. Законы геометрической оптики. Линзы. Формула тонкой линзы. Абберации линз. Оптические приборы. Строение глаза. Аккомодации. Недостатки оптической системы глаза. Острота зрения. Микроскоп. Интерференция и дифракция света. Интерферометры. Просветление оптики. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Поляризация и поглощение света. Закон Малюса. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Концентрационная колориметрия. Спектры поглощения.

### **Модульная единица 7. Атомная физика.**

Характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Законы теплового излучения. Физические основы термографии. Инфракрасное излучение и его применение в медицине. Законы фотоэффекта. Биологическое действие света. Рентгеновское излучение. Закон Мозли. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Закон ослабления. Использование рентгеновского излучения в медицине. Рентгеноструктурный анализ. Становление современного учения об атомах. Модель Томсона и Резерфорда-Бора. Теория атома водорода Н. Бора. Энергетические уровни молекул. Волновые и корпускулярные свойства света. Гипотеза де Бройля. Основные представления квантовой механики. Физика ядра. Ядерные реакции. Дозиметрия. Физические основы действия ионизирующего излучения на биологические ткани. Лазеры. Радиоспектроскопия. Использование лазерного излучения в медицине.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ (ОБЩАЯ, НЕОРГАНИЧЕСКАЯ, ОРГАНИЧЕСКАЯ)»**

**Место дисциплины в структуре ОП:** блок Б.1, базовая часть.

### **Содержание дисциплины**

#### **Модуль 1. Общая химия**

## **Модульная единица 1. Основные закономерности протекания химических процессов.**

Основные понятия химической термодинамики. Поглощение и выделение различных видов энергии при химических превращениях. Теплота и работа.

Внутренняя энергия и энтальпия индивидуальных веществ и многокомпонентных систем. Стандартное состояние веществ. Стандартные значения внутренней энергии и энтальпии. Теплоты химических реакций при постоянной температуре и давлении или объёме. Термохимические уравнения. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ.

Закон Гесса. Расчёты изменения стандартных энтальпий химических реакций и физико-химических превращений (растворение веществ, диссоциация кислот и оснований) на основе закона Гесса.

Понятие об энтропии как мере неупорядоченности системы (уравнение Больцмана).

Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца как критерии самопроизвольного протекания процесса и термодинамической устойчивости химических соединений. Таблица стандартных энергий Гиббса образования веществ.

Кинетика химических реакций. Скорость гомогенных и гетерогенных химических реакций. Закон действующих масс (ЗДМ). Константа скорости химической реакции. Влияние концентрации, температуры, давления и других параметров на скорость реакций. Правило Вант-Гоффа.

Химический катализ. Типы каталитических систем (гомогенный и гетерогенный, автокатализ). Биокатализ. Катализаторы и ингибиторы, их роль в технике, фармации и медицине.

Обратимые и необратимые химические реакции и состояние химического равновесия.

Константа химического равновесия и её связь со стандартным изменением энергии Гиббса и энергии Гельмгольца процесса. Определение направления протекания реакции в системе при данных условиях. Зависимость энергии Гиббса процесса и константы равновесия от температуры. Принцип Ле-Шателье–Брауна.

## **Модульная единица 2. Учение о растворах**

Основные определения: раствор, растворитель, растворённое вещество. Растворимость. Растворы газообразных, жидких и твёрдых веществ. Вода как один из наиболее распространённых растворителей. Роль водных растворов в жизнедеятельности организмов. Неводные растворители и растворы.

Процесс растворения как физико-химическое явление (Д.И. Менделеев, Н.С. Курнаков). Термодинамика процесса растворения. Способы выражения концентрации растворов и связь между ними.

Растворы газов в жидкостях. Законы Генри–Дальтона, И.М. Сеченова.

Растворы твёрдых веществ в жидкостях. Понятие о коллигативных свойствах растворов. Зависимость «свойства раствора – концентрация».

Закон Вант-Гоффа об осмотическом давлении. Теория электролитической диссоциации (Аррениус С., Каблуков И.А.). Роль осмоса в биосистемах. Плазмолиз, гемолиз, тургор. Гипо-, изо- и гипертонические растворы.

Теория растворов сильных электролитов. Ионная сила растворов, коэффициент активности и активность ионов.

Равновесие между раствором и осадком малорастворимого сильного электролита. Произведение растворимости. Условия растворения и образования осадков.

Ионизация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. рН растворов сильных кислот и оснований.



Растворы слабых электролитов. Применение ЗДМ к ионизации слабых электролитов. Константа ионизации (диссоциации). Ступенчатый характер ионизации.

Теории кислот и оснований (Аррениуса, Льюиса, Бренстеда-Лоури). Константы кислотности и основности. Процессы ионизации, гидролиза, нейтрализации с точки зрения различных теорий кислот и оснований. рН растворов слабых кислот, оснований, гидролизующихся солей. Амфотерные электролиты (амфолиты).

Роль ионных, в том числе кислотно-основных взаимодействий при метаболизме лекарств, в анализе лекарственных препаратов при приготовлении лекарственных смесей.

ОВ-свойства элементов и их соединений в зависимости от положения элемента в ПСЭ и степени окисления элементов в соединениях. Сопряжённые пары окислитель–восстановитель. ОВ-двойственность.

Стандартное изменение энергии Гиббса и Гельмгольца ОВ-реакции и стандартные ОВ потенциалы (электродные потенциалы). Уравнение Нернста. Определение направления протекания ОВ реакций по разности ОВ потенциалов.

Электродный потенциал, ЭДС ОВР. Влияние среды и внешних условий на направление ОВ реакций и характер образующихся продуктов. Понятие об электрохимических явлениях и причинах их возникновения. Проводники, их виды. Диффузный и мембранный потенциалы.

Метод электронного баланса и метод полуреакций – общие черты и различия. Составление полуреакций в средах различной кислотности.

ОВ процессы в живых организмах. Значение ОВ систем для биоэнергетического баланса. Окислительно-восстановительная совместимость лекарственных препаратов.

### **Модульная единица 3. Строение вещества**

Электронные оболочки атомов и периодический закон Д.И. Менделеева. Природа химической связи и строение химических соединений

Основные этапы развития представлений о существовании и строении атомов. Спектры атомов как источник информации об их строении.

Квантово-химическая модель строения атомов. Электронные формулы и электронно-структурные схемы атомов.

Периодический закон (ПЗ) Д.И. Менделеева и его трактовка на основе квантово-механической теории строения атомов.

Структура Периодической системы элементов (ПСЭ): периоды, группы, семейства, s-, p-, d-, f-классификация элементов (блоки). Длиннопериодный и короткопериодный варианты ПСЭ. Периодический характер изменения свойств атомов элементов: радиус, энергия ионизации, энергия сродства к электрону, относительная электроотрицательность (ОЭО). Определяющая роль внешних электронных оболочек для химических свойств элементов. Периодический характер изменения свойств простых веществ, оксидов и водородных соединений элементов.

Типы химических связей и физико-химические свойства соединений с ковалентной, ионной и металлической связью. Экспериментальные характеристики связей: энергия связи, длина, направленность. Экспериментальная кривая потенциальной энергии молекулы водорода (двухэлектронная химическая связь по Гейтлеру–Лондону на примере молекулы водорода).

Описание молекулы методом валентных связей (МВС). Механизм образования ковалентной связи. Насыщаемость ковалентной связи. Направленность ковалентной связи как следствие условия максимального перекрывания орбиталей. Сигма- и пи-связи и их образование при перекрывании s-, p- и d-орбиталей. Кратность связей в МВС. Полярность и поляризуемость ковалентной связи. Эффективные заряды атомов в молекулах. Полярность молекул.

Гибридизация атомных орбиталей. Устойчивость гибридных состояний различных атомов. Пространственное расположение атомов в молекулах. Характерные структуры трёх-, четырёх-, пяти- и шестиатомных молекул.

Описание молекул методом молекулярных орбиталей (ММО). Связывающие, разрыхляющие и несвязывающие МО, их энергия и форма. Энергетические диаграммы МО. Заполнение МО электронами в молекулах, образованных атомами и ионами элементов 1-го периодов ПСЭ. Кратность связи в ММО.

Межмолекулярные взаимодействия и их природа. Энергия межмолекулярного взаимодействия. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействия. Водородная связь и её разновидности. Биологическая роль водородной связи. Молекулярные комплексы и их роль в метаболических процессах.

Теоретические основы методов исследования строения химических соединений. Спектральные методы изучения строения вещества

## **Модуль 2. Неорганическая химия.**

**Модульная единица 4. Учение В.М.Вернадского о биосфере и биогеохимии.** Макро- и микроэлементы. Понятие о биогенных элементах. Закономерности распределения биогенных элементов. Понятие о биотиках. Макро- и микроэлементозы.

### **Модульная единица 5. Химия элементов**

**Химия s – элементов и их биологическая роль.** Особенности положения в ПСЭ, реакции с кислородом, галогенами, металлами, азотом, углеродом, серой, оксидами. Вода как важнейшее соединение водорода, ее физические и химические свойства. Аквакомплексы и кристаллогидраты. Особенности поведения водорода в соединениях с сильно и слабополярными связями. Ион водорода, ион оксония, ион аммония. Общая характеристика s элементов I и II групп. Изменение свойств элементов II A группы в сравнении с I A группы. Характеристики катионов. Ионы s - металлов в водородных растворах; энергия гидратации ионов. Взаимодействие металлов с кислородом, образование оксидов, пероксидов, гипероксидов (супероксидов, надпероксидов). Взаимодействие с водой этих соединений. Гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов; амфотерность гидроксида бериллия. Гидриды щелочных и щелочно –земельных металлов и их восстановительные свойства. Взаимодействие щелочных и щелочно – земельные металлов с водой и кислотами. Соли щелочных и щелочно- земельные металлов: сульфаты, галогениды, карбонаты, фосфаты. Ионы щелочных и щелочно- земельные металлов как комплексообразователи. Ионотормы и их роль в мембранном переносе калия и натрия. Ионы магния и кальция как комплексообразователи. Биологическая роль s- элементов- металлов в минеральном балансе организма. Макро- и микро- s- элементы. Соединения кальция в костной ткани, сходство ионов кальция и стронция, изоморфное замещения (проблема стронция -90). Токсичность соединений бериллия. Химические основы применения соединений лития, натрия, калия, магния, кальция, бария в медицине и в фармации.

**Химия p-элементов и их биологическая роль.** p – элементы III группы. Общая характеристика группы. Бор. Общая характеристика. Простые вещества и их химическая активность. Бориды. Соединения с водородом (бораны), особенности стереохимии и природы связи. Гидридобораты. Галиды бор, гидролиз и комплексообразование. Борный ангидрид и борная кислота. Тетраборат натрия. Биологическая роль бора. Антисептические свойства борной кислоты и ее солей. Алюминий. Общая характеристика. Простое вещество и его химическая активность. Разновидности оксида алюминия. применение в медицине. Амфотерность гидроксида. алюминаты. Ион алюминия как комплексообразователь. Физико – химические основы применения алюминия в медицине и фармации. p – элементы IV группы. Общая

характеристика группы. Общая характеристика углерода. Аллотропические модификации углерода. Типы гибридизации атома углерода и строение углеродосодержащих молекул. Углерод в отрицательных степенях окисления. Карбиды активных металлов и соответствующие им углеводороды. Соединения углерода (II). Оксид углерода (II), его КО и ОВ характеристика, свойства как лиганда, химические основы его токсичности. Циано-водородная кислота, простые и комплексные цианиды. Химические основы токсичности цианидов. Соединения углерода (IV). Оксид углерода (IV). Угольная кислота, карбонаты и гидрокарбонаты, гидролиз и термохимическое разложение. Соединения углерода с галогенами и серой. Четыреххлористый углерод, фосген, фреоны, сероуглерод и тиокарбонаты. Ционаты и тиоционаты. Физические и химические свойства, применение.

Биологическая роль углерода. Кремний. Общая характеристика. Основное отличие от углерода. Силициды. Соединения с водородом (силаны), окисление и гидролиз. Природные силикаты и алюмосиликаты. Элементы подгруппы германия. Общая характеристика. Устойчивость водородных соединений. Соединения с галогенами типа ЭГ<sub>2</sub> и ЭГ<sub>4</sub>, поведение в водных растворах. Оксиды. Оксид (IV). Амфотерность гидроксидов. Химизм токсического действия соединений свинца. p – элементы V группы

Общая характеристика группы. Азот, фосфор, мышьяк в организме, их биологическая роль. Азот. Общая характеристика. Соединения с отрицательными степенями окисления. Нитриды. Аммиак, КО и ОВ характеристика, реакции замещения. Амиды. Аммиакаты. Ион аммония и его соли, кислотные свойства, термическое расложение. Гидразин и гидроксилламин. КО и ОВ характеристика. Азотистоводородная кислота и азиды. Соединения азота в положительных степенях окисления. Оксиды. КО и ВО свойства. Азотистая кислота и нитриты. КО и ВО свойства. Азотная кислота и нитраты. КО и ВО характеристика. «Царская водка». Фосфор. Общая характеристика. Аллотропические модификации фосфора, их химическая активность. Фосфиды. Фосфин. Соединения фосфор в положительных степенях окисления. Оксиды: стереохимия и природа связи, взаимодействие с водой и спиртами. Фосфорноватистая и фосфористая кислоты, строение молекул, КО и ВО свойства. Дифосфорная (пирофосфорная) кислота. Метафосфорные кислоты, сравнение с азотной кислотой. Производные фосфорной кислоты в живых организмах. Элементы подгруппы мышьяка. Общая характеристика. Соединения мышьяка, сурьма и висмута в положительных степенях окисления. Галиды и изменение их свойств в группе. Оксиды и гидроксиды Э (III) и Э (V); их КО и ВО характеристики. Арсениты и арсенаты, их КО и ОВ свойства. Сурьмяная кислота и ее соли. Висмутаты, неустойчивость соединений висмута (V). p – элементы VI группы. Общая характеристика группы. Кислород. Общая характеристика. Роль кислорода как одного из наиболее распространенных элементов и составной части большинства неорганических соединений. Озон, стереохимия и природа связей. Химическая активность в сравнении с кислородом. Водорода пероксид (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), его КО и ВО характеристика, применение в медицине. Биологическая роль кислорода. Химические основы применения кислорода и озона, а также соединений кислорода в медицине и фармации. Сера. Общая характеристика. Соединения серы в отрицательных степенях окисления. Соединения серы (IV) – оксид, хлорид, хлористый тионил, сернистая кислота, сульфиты и гидросульфиты. Их КО и ВО свойства. Свойства тиосульфатов. Соединения серы (VI) – оксид, серная кислота производные - сульфаты, КО и ВО свойства. Пиросерная кислота. Биологическая роль серы. Химические основы применения серы и ее соединений в медицине. Селен и теллур. Общая характеристика. КО и ВО свойства водородных соединений и их солей. Оксиды и кислоты, их КО и ОВ свойства. Биологическая роль селена. p – элементы VII группы (галогены) Общая характеристика группы. Простые вещества, их химическая активность. Соединения галогенов с водородом. Растворимость в воде; КО и ОВ свойства. Галогенид – ионы как лиганды в комплексных соединениях. Галогены в положительных степенях окисления. соединения с кислородом и друг с другом. Взаимодействие галогенов с водой и водными растворами щелочей, кислородные кислоты хлора и их соли. Биологическая

роль фтора, хлора, брома и йода. p – элементы VIII группы (благородные газы) Общая характеристика. Физические и химические свойства благородных газов. Соединения благородных газов. Применение благородных газов в медицине.

**Химия d-элементов и их биологическая роль.** Общая характеристика d –элементов, особенности d –элементов: переменные степени окисления, образование комплексов. d –элементы III группы. Общая характеристика, сходство и отличие от s- элементов II группы. d –элементы IV и V, групп. Общая характеристика. d –элементы VI группы. Общая характеристика группы. Хром. Общая характеристика. Простое вещество и его химическая активность, способность к комплексообразованию. Хром (II), кислотно – основные (КО) и окислительно – восстановительные (ОВ) характеристики соединений. Хром (III), кислотно –основная (КО) и окислительно – восстановительные (ОВ) характеристики соединений, способность к комплексообразованию. Соединения хрома (VI) – оксид и хромовые кислоты, хроматы и дихроматы, КО и ОВ характеристика. Окислительные свойства хроматов и дихроматов в зависимости от pH среды. Молибден и вольфрам, общая характеристика, способность к образованию изополи- и гетерополикислот; сравнительная окислительно – восстановительная характеристика соединений молибдена и вольфрама по отношению к соединениям хрома. Биологическое значение d –элементы VI группы. d –элементы VII группы. Общая характеристика группы. Марганец. Общая характеристика. химическая активность простого вещества. Способность к комплексообразованию (карбонилы марганца). Марганец (II) и марганец (IV): КО и ОВ характеристика соединений, способность к комплексообразованию. Марганец (IV) оксид, кислотно - основные и окислительно - восстановительные свойства, влияние pH на ОВ свойства. Соединения марганца (VI): манганаты, их образование, термическая устойчивость, диспропорционирование в растворе и условия стабилизации. Соединения марганца (VII) – оксид, марганцовая кислота, перманганаты, КО и ОВ свойства, продукты восстановления перманганатов при различных значениях pH. d –элементы VIII группы. Общая характеристика элементов семейства железа. Железо. Химическая активность простого вещества, способность к комплексообразованию. Соединения железа (II) и железа (III) – КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. комплексные соединения железа (II) и железа (III) с цианид – и тиоцианат – ионами. Гемоглобин и железосодержащие ферменты, химическая сущность их действия. Железо (VI). Ферраты, получение и окислительные свойства. Химические основы применения железа и железосодержащих препаратов в медицине и фармации. Кобальт и никель. Соединения кобальта (II) и кобальта (III), никеля (II); КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Никель и кобальт как микроэлементы. Химические основы применения соединений кобальта и никеля в медицине и фармации. d –элементы I группы. Общая характеристика группы. Физические и химические свойства простых веществ. Соединение меди (I) и меди (II), их КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Комплексные соединения меди (II). Химические основы применения соединений меди в медицине и фармации. Соединение серебра, их КО и ОВ характеристики (бактерицидные свойства иона серебра). Способность к комплексообразованию, комплексные соединения серебра с галогенидами, аммиаком, тиосульфатами. Золото. Соединения золота (I) и золота (III), их КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. d –элементы II группы. Общая характеристика группы. Цинк. Общая характеристика, химическая активность простого вещества; ВО и КО характеристика соединений цинка. Комплексные соединения цинка. Ртуть. Общая характеристика, отличительные от цинка и кадмия свойства. Окисление ртути серной и азотной кислотой. Соединения ртути (I) и ртути (II), их КО и ВО характеристика, способность ртути (I) и ртути (II) к комплексообразованию. Химизм токсического действия соединений кадмия и ртути.

Структура КС: центральный атом, лиганды, комплексный ион, внутренняя и внешняя сфера, координационное число центрального атома, дентатность лигандов. Способность атомов различных элементов к комплексообразованию. Природа химической связи в КС. Образование

и диссоциация КС в растворах, константы образования и нестойкости комплексов. Классификация и номенклатура КС. Комплексные кислоты, основания, соли. Карбонилы металлов. Хелатные комплексные соединения. Хелатотерапия.

### **Модуль 3. Органическая химия**

#### **Модульная единица 6. Основы реакционной способности органических соединений.**

Предмет органической химии и основные этапы ее развития. История возникновения и причины выделения в самостоятельную науку. Органическая химия в ряду других наук, связь ее с биологией и медициной. Основные источники органического сырья. Основные положения теории химического строения. Простейшая и молекулярная формулы. Понятие о структурной формуле. Структурная изомерия и ее разновидности. Функциональные группы. Гомологические ряды.

Образование связей в соединениях углерода. Электронные формулы Льюиса и типы связей в органических соединениях. Описание связей в рамках МО ЛКАО. Связывающие и разрыхляющие МО s- и p-связей. Гибридизация АО атома углерода как метод описания локализованных двухцентровых связей. Валентные углы, длины связей. Представления о распределении (делокализации) электронной плотности, способах его изображения (резонансные структуры), электронных эффектах атомов и функциональных групп. Сопряженные системы (незаряженные и заряженные). Общие представления о многоцентровых делокализованных МО. Электронная плотность на атоме, порядок связи.

Пространственное строение органических соединений. Пространственное строение метана и его гомологов. Принцип свободного вращения вокруг простых углерод-углеродных связей и пределы его применимости. Понятие о конформациях. Хиральность молекул и ее проявление в оптической активности соединений. Асимметрический атом углерода. Общее условие появления оптической активности. Проекционные формулы Фишера. R,S-номенклатура. Энантиомеры и рацематы. Конфигурационные ряды. Соединения с двумя и более асимметрическими атомами углерода, диастереомеры. Принципы разделения (расщепления) рацематов. Обращение конфигурации и рацемизация. Хиральность в химических реакциях: обращение конфигурации, рацемизация, возникновение хирального центра, связь со структурой реагентов и механизмом реакции. Оптическая активность соединений, не содержащих асимметрических атомов углерода.

Номенклатура: систематическая и рациональная. Правила построения названия по номенклатуре ИЮПАК углеводородов и их функциональных производных (спирты, кетоны и т. д.).

Механизмы органических реакций. Понятие о механизмах реакции.

#### **Модульная единица 7. Химия биологически активных органических соединений.**

Спирты. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Кислотные свойства; образование алкоколятов. Основные свойства; образование оксониевых солей. Межмолекулярные водородные связи и их влияние на физические свойства и спектральные характеристики. Нуклеофильные и основные свойства спиртов. Внутримолекулярная дегидратация спиртов. Окисление спиртов. Отношение к окислению первичных, вторичных и третичных спиртов. Биологическое значение окисления спиртов. Многоатомные спирты. Особенности их химического поведения. Этиленгликоль, глицерин. Непредельные спирты. Виниловый, поливиниловый спирты. Винацетат, поливинилацетат. Идентификация спиртов (качественные реакции). Фенолы. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Кислотные свойства, получение фенолятов. Нуклеофильные свойства фенола: получение простых и сложных эфиров. Окисление фенолов. Природные многоатомные фенолы и их производные как биоантиоксиданты. Реакции электрофильного

замещения в фенолах. Идентификация фенолов.  $\square$ - и  $\square$ -нафтолы. Многоатомные фенолы. Строение, свойства. Пирокатехин, резорцин, гидрохинон, флороглюцин. Амины. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения алифатических и ароматических аминов. Кислотно-основные свойства. Образование солей. Нуклеофильные свойства. Алкилирование аммиака и аминов. Четвертичные аммониевые соли. Раскрытие  $\square$ -оксидного цикла аминами, образование аминоспиртов. Реакции первичных, вторичных и третичных алифатических и ароматических аминов с азотистой кислотой. Карбиламинная реакция - аналитическая проба на первичную аминогруппу. Активирующее влияние аминогруппы на реакционную способность ароматического ядра. Галогенирование, сульфенирование, нитрование ароматических аминов. Реакции окисления первичных, вторичных и третичных аминов. Оксосоединения и реакции нуклеофильного присоединения по  $>C=O$  связи. Влияние электронных эффектов на химическую активность  $>C=O$  связи. Реакции восстановления, окисления, Канницаро, альдольной конденсации оксосоединений. Карбоновые кислоты и их производные. Реакции нуклеофильного замещения в ряду производных карбоновых кислот.

Поли- и гетерофункциональность как один из характерных признаков органических соединений, участвующих в процессах жизнедеятельности. Аминоспирты: этаноламин, холин, ацетилхолин. Понятие о биогенных аминах: дофамин, норадреналин, адреналин и их роль гормонов и нейромедиаторов. Оксикислоты и кетокислоты и их химическое поведение. Ацетоуксусный эфир и кето-енольная таутометрия. Щавелевоуксусная кислота, кетоглутаровая кислота как важнейшие метаболиты. Аминофенол. Анальгетирующие производные: фенацетин и парацетамол. Салициловая кислота и ее свойства как бифункционального соединения. Производные салициловой кислоты салицилат натрия, метилсалицилат, ацетилсалициловая кислота, в качестве лекарственных средств.

Пятичленные гетероциклы и их производные: пиррол, бензпиррол (индол), триптофан, серотонин. Азолы: пиразол, имидазол, тиазол. Производные пиразолона: антипирин, анльгин. Гистидин. Шестичленные гетероциклы: пиридин, хинолин, пиперидин и его производные - промидол и 8-оксихинолин. Никотиновая кислота и ее амид (витамин РР). Пиримидин и его производные. Барбитуровая кислота и барбитураты. Производные угольной кислоты: карбоминовая кислота, карбамид, гуанидин. Биурет. Уретаны (мепробомат) и урепродукты (бромизовал) и их использование в качестве лекарственных средств в медицине. Алкалоиды. Химическая классификация. Основные свойства; образование солей. Алкалоиды группы пиридина: никотин, анабазин. Алкалоиды группы хинолина: хинин. Алкалоиды групп изохинолина и изохинолинофенантрена: папаверин, морфин, кодеин. Алкалоиды группы тропана: атропин, кокаин.

Аминокислоты и биороль. Строение и свойства пептидной связи. Гидролиз пептидов. Методы синтеза ди- и полипептидов (твердофазный синтез). Белки и их строение. Нуклеиновые основания (пиримидиновые-урацил, тимин; пуриновые-адеин, гуанин). Лактим-лактимная перегруппировка. Нуклеозиды. Характер связи нуклеинового основания с углеводным остатком. Гидролиз нуклеозидов. Нуклеотиды. Строение нуклеозидов, моно-, ди-, трифосфатов. Аденозин трифосфат (АТФ) - аккумулятор энергии в биохимических процессах. Роль РНК и ДНК в биохимии. Изопреноиды. Изопреновое правило. Терпены (лимонен, пинен, камфара). Каротиноиды. Ретинол (витамин А). Липиды: простые и сложные. Структура фосфолипидов. Их роль в построении биологических мембран. Понятие о стероидах, общая характеристика и биороль. Углеводороды, родоначальники группы стероидов (андростан, эстрад, холан). Стерины холестерин, эргостерин). Понятие о желчных кислотах (холевая кислота) и о стероидных гормонах (эстрадиол). Сердечные гликозиды (кортикостероиды, кортизон).

Углеводы, классификация и их биороль. Моносахариды. Стереоизомерия D- и L-ряды. Формулы Фишера. Открытые и циклические формы. Цикло-оксо-таутомерия. Формулы Хеурса, мутарация. Химические свойства моносахаридов: реакции HO- и  $>C=O$  групп. Глюкозидный гидроксил. Глюкозиды. Пентозы: ксилоза, рибоза и гептоза (глюкоза, мальтоза, фруктоза, галактоза). Получение из глюкозы аскорбиновой кислоты (витамин С). Олигосахариды. Дисахариды: лактоза, сахароза (строение, состав, цикло-оксо-таутомерия). Полисахариды: крахмал,

гликоген, декстрины, целлюлоза (строение и состав). Гетерополисахариды. Гиалуроновая кислота, гепарин. Хондроитин сульфат. Роль поли- и гетеросахаридов в жизнедеятельности организма.

Методы исследования органических соединений. Методы выделения и очистки: экстракция, перекристаллизация, перегонка, хроматография. Критерии чистоты вещества: температура плавления, температура кипения, плотность, показатель преломления, хроматографические данные. Химический функциональный анализ. Современные физико-химические методы установления строения.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАТИКА, СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. ИНФОРМАЦИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Информация: классификация, свойства и их характеристика. Виды данных и информации. Формы представления информации и передачи данных. Понятие информационной технологии. Классификация и виды информационных технологий и программных средств. Современные и перспективные информационные технологии в предметной области.

#### **МОДУЛЬ 2. ПОНЯТИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ И ПРИНЦИП ОРГАНИЗАЦИИ ЕЕ РАБОТЫ**

Вычислительная техника: этапы развития. Типы компьютеров. Поколения современных компьютеров. Архитектура компьютера. Основные узлы и их назначения. Процессор.

#### **МОДУЛЬ 3. ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА. ФАЙЛОВЫЕ СИСТЕМЫ**

Понятие, основные функции и составные части операционной системы. Основные программные приложения. Классификация операционных систем. Основные функции файловой системы. Файлы и каталоги.

#### **МОДУЛЬ 4. ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Прикладное программное обеспечение: понятие, назначения. Виды прикладных программ. Текстовые редакторы и процессоры: виды и возможности. Графические редакторы: классификация и возможности. Электронные таблицы: среда и принципы работы. Системы управления базами данных (СУБД): назначение, основные понятия и принцип работы. Интегрированный пакет Microsoft Office: назначение, особенности использования.

#### **МОДУЛЬ 5. СЕТЕВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И КОММУНИКАЦИИ**

Основы сетевых технологий: конфигурация электронных сетей, протоколы обмена, типы сетей. Локальные и глобальные сети. Глобальная сеть Internet. Структура Internet. Адресация в Internet. Язык гипертекстовой разметки HTML. Ресурсы Internet: электронная почта, World Wide Web, служба передачи файлов, служба телеконференций и др.

## **МОДУЛЬ 6. ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Сетевая безопасность. Основные понятия безопасности. Системный подход к обеспечению безопасности. Защита информации. Организационные, технические и программные методы защиты информации. Криптография. Электронная цифровая подпись.

## **МОДУЛЬ 7. ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

Языки программирования: основные понятия и классификация. Поколения языков программирования. Основные конструкции и типы данных в языках программирования. Типовые приемы программирования; технология проектирования и отладки программ. Алгоритмы: основные понятия, способы записи алгоритмов. Понятие структуры данных. Классификация структур данных. Массивы. Строки. Записи.

### **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЭТИКА»**

#### **Содержание дисциплины**

Модуль 1. Философские основания биоэтики. Принципы и правила биоэтики.

Модульная единица 1. Этика как наука о морали. Что такое мораль? Особенности моральной регуляции. Происхождение и этапы развития морали. Становление профессиональных норм морали. Структура морали. Моральные действия (мотив, цель, средства). Моральные отношения («человек – человек», «индивид – группа» «человек – общество»). Моральное сознание (представление о добре, зле и долге представления о моральных качествах людей нравственные принципы, идеал, нормы и оценки). Учение о должном (деонтология) и учение о правильном (аксиология). Этические теории. Соотношение морали и других регуляторов общественной жизни.

Модульная единица 2. Биоэтика как социальная необходимость. Медицина как социокультурный комплекс. Медицинская этика. Клятва Гипократа. Врачебная этика Парацельса. История медицинской этики в России. Изменения в обществе XX века – первая причина появления биоэтики. Изменения в науке и технике – вторая причина возникновения биоэтики. Расширение медикализации – третья причина возникновения биоэтики. Сущность медикализации. Агенты медикализации.

Модульная единица 3. Предмет, структура и проблемное поле биоэтики. Предмет биоэтики. Область биоэтической регуляции в медицине. Соотношение гносеологических и аксиологических компонентов биоэтики. Структурные уровни биоэтики (теоретический, практический, прикладной). Основные вопросы, которые решает биоэтика. Основные моральные требования к личности в биоэтике. Соотношение принципов медицинской этики и биоэтики. Сравнение принципов медицинской этики и принципов биоэтики. Когда и почему необходимо обращение к принципам биоэтики? Экологическая этика и ее связь с биоэтикой.

Модульная единица 4. Жизнь и здоровье – главные ценности биоэтики. Жизнь и здоровье как соотносимые ценности. Антропоцентризм и биоцентризм. Этика благоговения перед жизнью А.Швейцера. Структура здорового образа жизни. Проблема качества жизни в биоэтике. Уровни качества жизни. Этические проблемы качества жизни.



Модульная единица 5. Принципы биоэтики. Принцип первый – «Не навреди». Принцип второй - «Делай добро». Принцип третий – «Принцип справедливости». Принцип четвертый - «Принцип уважения автономии пациента». Всеобщая декларация о биоэтике и правах человека ЮНЕСКО.

Модульная единица 6. Правило информированного согласия. История формирования и применения правила информированного согласия. Сущность и функции доктрины информированного согласия. Структура информированного согласия. Стандарты понимания. Исключения к требованию информированного согласия. Стандарты компетентности пациента. Представители пациента и их права. Правовое регулирование информированного добровольного согласия

Модульная единица 7. Правило конфиденциальности и врачебная тайна. Этический и правовой смысл конфиденциальности в медицине. Исключения из правила конфиденциальности. Эволюция отношения к врачебной тайне. Современные трактовки врачебной тайны. Правовое регулирование врачебной тайны.

Модуль 2. Актуальные проблемы биоэтики

Модульная единица 8. Модели врачевания. Роль больного. Статус врача. Модели взаимоотношений врача и пациента. Техницистская модель врачевания. Патерналистская модель отношений между врачом и пациентом. Коллегиальная модель. Контрактная модель. Национальные особенности моделей врачевания.

Модульная единица 9. Этика клинических исследований. Клинические исследования и клинические испытания: основные термины. Необходимость и смысл этической экспертизы доклинических и клинических испытаний. Понятийный аппарат этической экспертизы. Медико-биологические исследования и учебные занятия с использованием лабораторных животных. Этические принципы проведения испытаний с привлечением животных. Типы и виды клинических испытаний. Фазы клинических испытаний. Этика отношений к испытуемым в клинических испытаниях. Нюрнбергский процесс по делу врачей и Нюрнбергский кодекс. Хельсинкская Декларация ВМА.

Модульная единица 10. Этические комитеты и этическое консультирование. История создания комитетов по этике. Этические комитеты в России. Этическая экспертиза. Потребители этической экспертизы. Комитеты по этике медицинских исследований. Социально-правовые условия и отраслевые особенности функционирования этических комитетов ЛПУ.

Модульная единица 11. Актуальные проблемы биоэтики – XX век. Врачебная ошибка. Аборты. Клонирование человека. Эвтаназия. Этический смысл паллиативной медицины. Донорство органов. Этические аспекты психиатрической помощи.

Модульная единица 12. Актуальные проблемы биоэтики – XXI век. Генетическое тестирование. Вспомогательные репродуктивные технологии (ВРТ). «Улучшение человека». Этические аспекты иммунопрофилактики инфекционных заболеваний.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

Содержание дисциплины

Модуль 1. Безопасность жизнедеятельности

Предмет, цели и задачи дисциплины. Общая характеристика чрезвычайных ситуаций и мероприятий их предупреждения и ликвидации. Организационные основы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Национальная безопасность. Чрезвычайные ситуации природного характера. Чрезвычайные ситуации, связанные с выбросом аварийно-опасных химических веществ. Средства индивидуальной защиты. Средства

химической разведки и контроля. Специальная обработка. Медицинские средства индивидуальной защиты. Чрезвычайные ситуации, связанные с действием ионизирующих излучений. Средства радиационной разведки и дозиметрического контроля. Чрезвычайные ситуации социально-биологического характера. Чрезвычайные ситуации, связанные с воздействием гидродинамического характера. Психологические аспекты чрезвычайных ситуаций. Организация медицинской помощи в чрезвычайных ситуациях.

Модуль 2. Первая помощь

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

### Содержание дисциплины

#### Модуль 1. Качественный анализ

Аналитическая химия и химический анализ. Основные понятия; метод анализа вещества, методика анализа, качественный химический анализ, количественный химический анализ. Основные разделы современной аналитической химии. Краткий исторический очерк развития аналитической химии. Применение методов аналитической химии. Аналитические признаки веществ и аналитические реакции; типы аналитических реакции и реагентов. Характеристика чувствительности аналитических реакций (предельное разбавление, предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора, предел обнаружения, обнаруживаемый (открываемый) минимум, показатель чувствительности).

Качественный анализ катионов и анионов. Аналитическая классификация катионов по группам (сульфидная, аммиачно-фосфатная, кислотно-основная). Кислотно-основная классификация катионов по группам. Аналитические реакции катионов различных аналитических групп. Аналитическая классификация анионов (по способности к образованию малорастворимых соединений). Анализ смесей катионов и анионов.

*Применение некоторых положений теории растворов электролитов и закона действующих масс в аналитической химии.*

Сильные и слабые электролиты. Концентрация ионов в растворе; способы выражения концентрации. Активность электролитов, ионов; коэффициент активности, ионная сила раствора. рН водных растворов электролитов. Применение закона действующих масс в аналитической химии. Основные типы равновесий, применяемые в аналитической химии. Константа химического равновесия.

*Кислотно-основное равновесие и их роль в аналитической химии.*

Протолитические равновесия. Понятие о протолитической теории кислот и оснований. Ионное произведение воды, рН. Константы кислотности и основности, их показатели. Гидролиз. Константа и степень гидролиза. Вычисление значений рН растворов солей, подвергающихся гидролизу. Буферные системы; значения рН буферных растворов, буферная емкость, буферное действие. Использование буферных систем в аналитической химии.

*Гетерогенные равновесия в системе осадок - насыщенный раствор малорастворимого электролита и их роль в аналитической химии.*

Способы выражения растворимости малорастворимых электролитов. Произведение растворимости малорастворимого электролита. Условие образования осадков малорастворимых электролитов. Влияние различных факторов на полноту осаждения осадков и их растворение. Дробное осаждение и разделение.

*Окислительно-восстановительные равновесия и их роль в аналитической химии.*

Окислительно-восстановительные системы. Окислительно-восстановительные электроды. Потенциалы окислительно-восстановительных электродов. Направление протекания окислительно-восстановительной реакции. Влияние концентраций реагентов, pH среды, температуры на значения окислительно-восстановительных реакций. Использование окислительно-восстановительных реакций в аналитической химии.

*Равновесия комплексообразования и их роль в аналитической химии.*

Общая характеристика комплексных (координационных) соединений. Равновесия в растворах комплексных соединений. Константы устойчивости и нестойкости (неустойчивости) комплексных соединений. Примеры использования хелатных комплексных соединений в химическом анализе. Типичные циклообразующие органические лиганды (дитизон, диметилглиоксим).

*Методы разделения и концентрирования веществ в аналитической химии.*

Некоторые основные понятия (разделение, концентрирование, коэффициент концентрирования). Классификация методов разделения и концентрирования (методы испарения, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, адсорбция, электрохимические и хроматографические методы).

Жидкостная экстракция, принцип метода. Некоторые основные понятия жидкостной экстракции.

## **Модуль 2. Количественный анализ**

Основные понятия (аликвота, титрант, титрование, точка эквивалентности, конечная точка титрования, индикатор, кривая титрования). Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрическом анализе. Реактивы, применяемые в титриметрическом анализе, стандартные вещества, титранты. Типовые расчеты в титриметрическом анализе. Классификация методов титриметрического анализа. Виды титрования, применяемые в титриметрическом анализе. Методы установления конечной точки титрования - визуальные, инструментальные.

*Кислотно-основное титрование.* Сущность метода. Основные реакции и титранты метода. Типы кислотно-основного титрования - ацидиметрия, алкалиметрия. Индикаторы метода кислотно-основного титрования. Требования, предъявляемые к индикаторам. Теории индикаторов кислотно-основного титрования. Примеры типичных индикаторов кислотно-основного титрования. Кривые кислотно-основного титрования. Расчет, построение и анализ типичных кривых титрования для случаев титрования сильной кислоты щелочью. Выбор индикаторов по кривой титрования.

*Окислительно-восстановительное титрование.* Сущность метода. Классификация редокс-методов. Требования, предъявляемые к реакциям. Виды окислительно-восстановительного титрования (прямое, обратное, заместительное) и расчеты результатов титрования. Индикаторы окислительно-восстановительного титрования. Кривые окислительно-восстановительного титрования.

Перманганатометрическое титрование. Сущность метода. Условия проведения титрования. Титрант, его приготовление, стандартизация. Применение перманганометрии.

Йодометрическое титрование. Сущность метода. Титрант (стандартный раствор йода и раствор тиосульфата натрия), его приготовление, стандартизация, его приготовление, хранение. Применение метода.

*Комплексонометрическое титрование.* Понятие о комплексонометрии металлов. Сущность метода комплексонометрического титрования. Кривые титрования. Индикаторы комплексонометрии (металлохромные индикаторы), принцип их действия; требования, предъявляемые к металлохромным индикаторам; примеры металлохромных индикаторов (эриохромовый черный Т, мурексид). Титрант метода, его приготовление, стандартизация. Виды комплексонометрического титрования - прямое, обратное, заместительное. Применение комплексонометрии.

*Осадительное титрование.* Сущность метода. Требования, предъявляемые к реакциям в методе осадительного титрования. Классификация методов по природе реагента, взаимодействующего с определяемыми веществами. Виды осадительного титрования -прямое, обратное. Кривые осадительного титрования. Индикаторы метода осадительного титрования: осадительные, металлохромные, адсорбционные. Аргентометрическое титрование. Сущность метода. Титрант, его приготовление стандартизация. Разновидности методов аргентометрии (метод Мора, Фаянса-Фишера-Ходакова, Фольгарда). Применение аргентометрии в химическом анализе.

Общая характеристика инструментальных (физико-химических методов анализа), их классификация, достоинства и недостатки.

*Оптические методы анализа* Общий принцип метода. Классификация оптических методов анализа.

*Молекулярный спектральный анализ в ультрафиолетовой и видимой области спектра.* Сущность метода. Основные законы светопоглощения: закон Бугера-Ламберта, закон Бера, объединенный закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность и светопропускание, связь между ними. Методы абсорбционного анализа.

*Колориметрия:* метод стандартных серий, метод уравнивания окрасок, метод разбавления; их сущность, применение в химическом анализе.

*Фотокolorиметрия, фотоэлектроколориметрия:* их сущность, достоинства и недостатки, применение.

*Спектрофотометрия.* Сущность метода, достоинства и недостатки, применение.

*Количественный фотометрический анализ.* Условия фотометрического определения. Определение концентрации анализируемого вещества: метод градуировочного графика, метод одного стандарта, определение концентраций по молярному (коэффициенту погашения, метод добавок стандарта.

Общие понятия. Классификация электрохимических методов анализа.

*Кондуктометрический анализ (кондуктометрия).* Принцип метода, основные понятия. Прямая кондуктометрия. Определение концентрации анализируемого вещества по данным измерения электропроводности (расчетный метод, метод градуировочного графика). Кондуктометрическое титрование. Сущность метода. Типы кривых кондуктометрического титрования. Применение кондуктометрического титрования.

*Потенциометрический анализ (потенциометрия).* Принцип метода. Определение концентрации анализируемого вещества в прямой потенциометрии (метод градуировочного графика, метод стандартных добавок). Применение прямой потенциометрии.

Потенциометрическое титрование. Сущность метода. Кривые потенциометрического титрования (интегральные, дифференциальные, кривые титрования по методу Грана). Применение потенциометрического титрования..

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА».**

### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. МЕТОДОЛОГИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Цель и задачи курса. Место дисциплины среди других биологических дисциплин. Классификация наук. Фундаментальные и прикладные науки, разработки. Методология и методы научного познания. Материально-техническая база науки. Научные идеи, гипотезы, факты, средства материализации научных идей, символические средства науки, идеальные средства науки, средства контроля, оценки, санкций и поощрений. Научные школы. Особенности организации науки на современном этапе развития. Общебиологические методы и принципы изучения живых организмов. Описательный, сравнительный, экспериментальный и исторический методы, их содержание, принципы и

методы, история развития, применение в современной биологии. Системный подход, объединяющий в единое целое принципы и средства описательного, сравнительного, экспериментального и исторического методов.

## **МОДУЛЬ 2. ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ**

Основные вопросы и задачи планирования и организации экспериментов. Этапы научной работы: планирования и организации исследования, обработки полученных результатов и их теоретического анализа. Задачи на этапе планирования. Определение путей и методов их решения. Обработка результатов эксперимента. Качественный и количественный анализ и систематизация полученных экспериментальных данных, их изображение в наглядном виде.

## **МОДУЛЬ 3. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА**

Конечные результаты НИР студентов: устное сообщение, доклад, курсовая и дипломная работы, публикации в печати, доклады на научной конференции. Правила и требования к оформлению научных публикаций. Оформление письменных отчетов, курсовых и дипломных работ. Текст работы. Правила оформления текста. Библиографические ссылки и список литературы. Иллюстрации. Графическое изображение результатов опыта. Основные требования к построению графиков. Правила построения графиков. Построение диаграмм. Типы диаграмм: линейные, ленточные (столбиковые), секторные. Изображение результатов исследования в виде схемы, чертежа.

## **МОДУЛЬ 4. РЕФЕРИРОВАНИЕ**

Реферативный обзор. Аннотация. Практические советы по технике реферирования научного текста.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРАВОВЕДЕНИЕ»**

### Содержание дисциплины

Модуль 1. Основы теории права и государства. Основы Конституционного права РФ.

Модульная единица 1. Основы теории права и государства. Понятие и признаки государства. Теории происхождения государства. Функции государства. Формы государства. Механизм государства. Правовое государство. Права человека в международном праве.

Понятие и признаки права. Естественное и позитивное право. Система права. Правовая норма и ее структура. Отрасли права и основания их выделения. Институты права. Источники права. Виды нормативно-правовых актов. Юридическая сила нормативно-правовых актов. Правоотношения. Субъекты правоотношений. Правоспособность и дееспособность. Юридические факты. Реализация права. Правомерное поведение. Правонарушение: признаки и виды. Состав правонарушения. Формы вины. Юридическая ответственность и ее виды.

Модульная единица 2. Основы Конституционного права РФ. История Конституционного права. Предмет и метод Конституционного права. Конституция РФ, принятая 12 декабря 1993 г., и ее структура. Порядок изменения Конституции. Основы конституционного строя РФ. Конституционные права и свободы человека и гражданина. Конституционные обязанности гражданина РФ. Федеративное устройство РФ. Система органов государственной власти РФ. Порядок избрания и полномочия президента РФ. Порядок формирования и полномочия

Федерального собрания РФ. Законодательный процесс. Порядок формирования и полномочия Правительства РФ. Судебная власть в РФ. Местное самоуправление в РФ.

Модуль 2. Основы гражданского, семейного и трудового права РФ.

Модульная единица 3. Основы гражданского права РФ. Предмет гражданского права. Источники гражданского права. Гражданский кодекс РФ. Основания возникновения гражданских правоотношений. Сделки. Объекты гражданских правоотношений. Физические лица, их правоспособность и дееспособность. Индивидуальный предприниматель. Юридическое лицо и его признаки. Организационно-правовые формы коммерческих и некоммерческих организаций. Представительство. Право собственности: содержание, основания возникновения и прекращения. Ограниченные вещные права. Обязательства. Договоры и их виды. Заключение, изменение и расторжение договоров. Защита гражданских прав и гражданско-правовая ответственность. Гражданский процесс. Наследование имущества по завещанию и по закону.

Модульная единица 4. Основы трудового права РФ. Предмет и задачи трудового права. Источники трудового права. Трудовой кодекс РФ. Стороны трудовых отношений. права и обязанности работника и работодателя. Трудовой договор: содержание, сроки. Заключение трудового договора и оформление приема на работу. Изменение и расторжение трудового договора. Рабочее время и время отдыха. Дисциплина труда. Дисциплинарная ответственность. Охрана труда. Материальная ответственность работника и работодателя. Защита трудовых прав граждан.

Модульная единица 5. Основы семейного права РФ. Предмет и задачи семейного права. Семейный кодекс РФ. Условия и порядок заключения брака. Расторжение брака. Личные права и обязанности супругов. Законный и договорной режимы имущества супругов. Установление происхождения детей. Права несовершеннолетних детей. Права и обязанности родителей. Алиментные обязательства родителей и детей, супругов и бывших супругов.

Модуль 3. Основы административного, уголовного и информационного права РФ.

Модульная единица 6. Основы административного права РФ. Предмет и метод административного права РФ. Источники административного права. Субъекты административных правоотношений. Государственная служба и государственные служащие. Административные правонарушения и административная ответственность. Кодекс об административных правонарушениях РФ и Кодекс Волгоградской области об административной ответственности. Виды административных наказаний. Производство по делам об административных правонарушениях. Государственный контроль.

Модульная единица 7. Основы уголовного права РФ. Предмет и задачи уголовного права. Источники уголовного права. Уголовный кодекс РФ. Принципы уголовного права. Признаки преступления. Категории преступлений. Неоконченное преступление. Соучастие в преступлении. Уголовная ответственность. Обстоятельства, исключающие преступность деяния. Виды наказаний. Назначение наказания. Сроки давности. Судимость. Амнистия и помилование. Уголовный процесс. Уголовная ответственность за профессиональные и должностные преступления медицинских работников.

Модульная единица 8. Основы информационного права РФ. Информационное право в правовой системе РФ. Информация как объект правового регулирования. Особые правовые режимы информации. Персональные данные и их защита.

Модуль 4. Медицинское право РФ.

Модульная единица 9. Медицинское право.

Медицинское право в правовой системе РФ. Источники медицинского права. Основные принципы охраны здоровья. Врачебная тайна. Организация охраны здоровья. Права и обязанности граждан в сфере охраны здоровья. Правовой статус медицинского работника.

Медицинская экспертиза и ее виды. Медицинские мероприятия, осуществляемые в связи со смертью человека. Охрана здоровья матери и ребенка, правовое регулирование репродуктивных технологий. Правовое регулирование иммунопрофилактики инфекционных болезней. Правовое регулирование психиатрической помощи. Правовое регулирование трансплантации органов и тканей.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «БОТАНИКА»**

### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 1. БОТАНИКА КАК НАУКА**

##### **Подраздел 1. Ботаника - биологическая наука. Растение - живой организм. Основы ботанической микротехники**

Предмет ботаники, как биологической науки. Основные этапы развития ботаники. Разделы ботаники, их связь с системной организацией в живой природе. Прокариоты, грибы и растения - традиционные объекты изучения ботаники. Автотрофные и гетеротрофные организмы. Их роль в круговороте веществ в природе.

Растения и человек. Растительные ресурсы и растениеводство.

##### **Подраздел 2. Основы цитологии. Строение растительной клетки**

Современное представление о строении клетки. Клеточная теория. Прокариотическая клетка. Хромонемная организация. Эукариотическая клетка, ее структура. Принципиальные отличия между растительной, грибной и животной клетками. Растительная клетка, ее строение. Строение растительной клетки. Осмотические свойства растительных клеток. Производные протопласта растительной клетки.

#### **МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 2. АНАТОМИЯ И МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**

##### **Подраздел 3. Растительные ткани, их строение, функции, топография**

Понятие о растительных тканях. Появление тканей в процессе эволюции у высших растений, как следствие перехода к жизни в двух средах. Принципы классификации растительных тканей. Классификация тканей по форме клеток (паренхимные и прозенхимные), по происхождению (первичные и вторичные). Простые и сложные ткани. Классификация тканей по выполняемым функциям.

Группа образовательных тканей (меристем). Особенности строения клеток меристем и места их локализации в теле растения. Верхушечные, боковые и вставочные меристемы. Первичные и вторичные меристемы. Верхушечные меристемы. Боковые меристемы. Раневые меристемы. Группа покровных тканей. Первичная покровная ткань надземных органов - эпидерма, ее строение и функции. Первичная покровно-всасывающая ткань корня - ризодерма (эпиблема). Ее строение и функции. Вторичная покровная ткань - перидерма, ее образование и строение: феллоген, феллодерма, пробка (феллема). Формирование и строение корки.

Группа секреторных (выделительных) тканей. Общая характеристика, классификация и функции. Наружные секреторные структуры. Внутренние секреторные структуры. Продукты секреторных структур. Их вероятная биологическая роль.

Группа основных тканей: ассимиляционная, запасаящая, дыхательная (аэренхима) ткани, их происхождение, локализация в теле растения, функции и особенности строения.

Группа механических тканей. Общая характеристика и функции. Особенности строения клеток и классификация: колленхима и склеренхима. Размещение механических тканей в теле растения.

Группа проводящих тканей. Ксилема - основная водопроводящая ткань сосудистых растений. Флоэма - ткань, проводящая пластические вещества. Особенности передвижения веществ по ксилеме и флоэме. Проводящие (сосудисто-волокнистые пучки), их типы, размещение в различных органах растений. Значение для диагностики.

#### **Подраздел 4. Вегетативные органы высших растений**

Корень. Его функции. Зоны корня. Конус нарастания. Первичное анатомическое строение корня. Ризодерма (эпиблема), первичная кора и центральный осевой цилиндр, их развитие из слоев верхушечной меристемы: дерматогена, периллемы и плеромы. Переход ко вторичному строению корня у двудольных. Вторичное строение корня. Особенности анатомического строения корней травянистых и древесных, двудольных и хвойных растений. Особенности анатомического строения утолщенных корней и клубнекорней. Виды корней. Типы корневых систем. Метаморфозы корня. Использование корней в практической деятельности человека.

Побег. Метамерия. Типы ветвления побега. Листорасположение на побеге. Типы стеблей по положению в пространстве. Видоизменение стебля. Стебель - осевой структурный элемент побега. Функции стебля. Анатомическое строение стебля. Теория строения конуса нарастания стебля (теория туники и корпуса). Различия в строении стебля у двудольных и однодольных покрытосеменных растений. Вторичное строение стебля у двудольных растений. Типы утолщений Вторичная ксилема (древесина) и флоэма (луб), их особенности. Древесинная и лубяная паренхима и склеренхима. Вторичные сердцевинные лучи. Ядровая древесина и заболонь. Строение вторичной коры. Утолщение стеблей однодольных. Различия в особенностях анатомического строения древесных двудольных покрытосеменных и хвойных голосеменных. Биологическая роль древесины. Хозяйственное использование древесины.

Лист - боковой структурный элемент побега. Симметрия листа. Основные части листа. Принципы классификации листьев. Видоизменения листьев. Основные функции. Заложение и развитие. Анатомическое строение листа в связи с его функциями. Дорсивентральные, изолатеральные листья. Лист хвойного. Зависимость морфологических особенностей и анатомического строения листа от внешних факторов. Проводящая система листа и ее связь с проводящей системой стебля. Жилкование листьев. Листовая мозаика Листопад. Использование листьев в практической деятельности человека.

#### **Подраздел 5. Особенности онтогенеза растений**

Рост и развитие растений. Рост растений. Общие закономерности роста. Развитие растений. Взаимоотношения между ростом и развитием. Понятие об онтогенезе и филогенезе. Малый и большой жизненные циклы. Этапы онтогенеза, основные стадии в развитии растений. Фотопериодизм. Растения длинного и короткого дня. Органогенез и его связь с развитием.

### **МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 3. ОСНОВЫ СИСТЕМАТИКИ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ**

#### **Подраздел 6. Основы систематики живых организмов. Прокариоты. Грибы. Низшие растения**



Систематика, ее определение и задачи. Основные разделы систематики. Таксономические категории и таксоны, бинарная номенклатура. Понятие о виде. Типы систем: искусственные, естественные и генеалогические. Современные варианты естественных систем. Методы систематики растений. Царства живой природы, изучаемые ботаникой.

Прокариоты. Цианобактерии, строение, особенности размножения, их роль в природе и жизни человека.

Общая характеристика царства Грибы. Происхождение грибов. Отдел Настоящие грибы. Особенности строения. Способ питания. Типы размножения грибов. Грибы низшие и высшие. Отделы грибов, основные классы и порядки. Отдел Зигомицеты. Порядок Мукоровые. Белая головчатая плесень - мукор. Отдел Аскомицеты. Строение мицелия. Бесполое размножение и половой процесс. Типы плодовых тел. Принципы классификации сумчатых грибов. Отдел Базидиомицеты. Первичный и вторичный мицелий и их соотношение в цикле развития. Дикарионтизация мицелия. Плодовые тела. Образование базидий и базидиоспор. Классификация. Отдел Дейтеромицеты. Положение класса в системе грибов. Отличительные признаки. Размножение. Парасексуальный процесс. Классификация дейтеромицетов. Лишайники. Симбиотическая природа Лишайников. Морфологические типы. Размножение. Основные принципы классификации. Роль лишайников в природе и их использование в медицине.

Общая характеристика царства растений. Происхождение растений.

Низшие растения. Водоросли. Подцарства Багрянки и Настоящие водоросли. Основные отделы подцарств: Багрянки, Диатомовые, Бурые, Зеленые, Харовые водоросли. Главнейшие типы строения тела и их эволюция. Особенности строения хроматофоров, пиреноидов. Типы полового процесса и их эволюция. Водоросли и среда. Бентос, планктон, наземные, почвенные водоросли.

### **Подраздел 7. Высшие споровые растения**

Высшие растения. Общая характеристика подцарства Высших растений. Происхождение Высших растений. Особенности воздушной среды обитания. Вегетативные органы и ткани. Особенности строения органов размножения. Основные отделы Высших растений.

Отдел Риниофиты. Общая характеристика. Риниофиты, как одна из древнейших групп Высших растений.

Отдел Моховидные. Общая характеристика. Моховидные - особая линия эволюции Высших растений. Классы Моховидных: Антоцеротовые, Печеночные и Листостебельные мхи и их общая характеристика. Строение тела и размножение. Цикл развития и чередование поколений. Роль Моховидных в природе и использование их человеком. Применение в медицине.

Отдел Плауновидные. Морфологическая и биологическая характеристика современных Плауновидных. Равноспоровые и разноспоровые плауновидные. Цикл развития плауна булавовидного, чередование поколений и смена ядерных фаз.

Отдел Хвощевидные. Морфологическая и биологическая характеристика современных Хвощевидных. Чередование поколений и смена ядерных фаз у хвощей.

Отдел Папоротниковидные. Общая характеристика современных Папоротниковидных. Деление на классы. Особенности морфологической организации Папоротниковидных. Чередование поколений и смена ядерных фаз в цикле развития у папоротников. Разноспоровые папоротники, их эволюционное значение как предковой группы для Голосеменных растений.

### **Подраздел 8. Семенные растения**

Общая характеристика семенных растений. Понятие о семени как о новом образовании, возникшем в процессе эволюции. Общая характеристика отдела Голосеменных и их происхождение. Понятие о стробиле. Семязачаток (семяпочка), его строение и развитие у

Голосеменных, строение пыльца, процесс опыления и оплодотворения. Формирование семени. Чередование поколений и смена ядерных фаз у Голосеменных. Семенные папоротники и Беннеттитовые - вымершие Голосеменные. Классы современных Голосеменных: Саговниковые, Гинкговые, Гнетовые, Хвойные, Основные порядки класса хвойных - Сосновые и Кипарисовые; распространение их важнейших представителей. Использование продуктов хвойных в медицинской практике.

Отдел Покрытосеменные. Цветок - видоизмененный побег с совмещенными функциями полового и бесполого размножения. Прогрессивные изменения в репродуктивной сфере (цветок, покрытосеменность, сопряженная эволюция с миром насекомых, двойное оплодотворение, плод). Строение цветка и его функции. Взаиморасположение частей цветка. Типы цветков. Прицветники. Цветоножка и цветоложе. Стерильные части цветка. Околоцветник. Чашечка, ее функции и происхождение. Венчик, его функции и происхождение.

Андроцей. Строение тычинки. Анатомическое строение пыльника.

Гинецей. Основные части пестика. Апокарпный, монокарпный, ценокарпный и псевдомонокарпный гинецей. Положение завязи в цветке. Анатомическое строение завязи. Семязачаток (семяпочка) и его строение. Соцветие. Определение соцветия. Биологическая роль соцветия. Принципы современной классификации. Ботриоидные соцветия: сложные и простые. Цимойдные соцветия: тирсы и цимойды.

Мегаспорогенез. Мегagamетогенез. Микроспорогенез. Микрогаметогенез. Двойное оплодотворение. Явление апомиксиса. Смена ядерных фаз и чередование поколений у Покрытосеменных. Развитие зародыша и эндосперма. Типы эндосперма. Формирование семени. Основные направления эволюции цветка. Различия цветков однодольных и двудольных.

Классификация плодов и семян. Семена с эндоспермом и без эндосперма. Семена однодольных и двудольных. Плоды. Околоплодник, его строение. Участие различных частей цветка в образовании плодов. Классификация плодов, основанная на строении гинецея. Плоды сочные и сухие, односемянные и многосемянные, вскрывающиеся и не вскрывающиеся. Соплодия. Способы распространения плодов и семян. Автохория и аллохория. Основные виды аллохории: анемохория, зоохория, гидрохория и т.д.

## **Подраздел 9. Систематический обзор семейств отдела Покрытосеменные**

Систематический обзор порядков и семейств отдела Покрытосеменных. Деление отдела Покрытосеменных на классы. Сравнительная характеристика классов Однодольных и Двудольных.

Подкласс Магнолииды. Порядок Магнолиевые. Семейство Магнолиевые. Порядок Бадьяновые. Семейство Лимонниковые. Порядок Лавровые. Семейство Лавровые. Порядок Нимфейные. Семейство Нимфейные.

Подкласс Ранункулиды. Порядок Лютиковые. Семейства Лютиковые, Барбарисовые. Порядок Маковые. Семейство Маковые.

Подкласс Дилленииды. Порядок Чайные. Семейства Чайные, Клузиевые. Порядок Фиалковые. Семейства Страстоцветные, Фиалковые. Порядок Тыквенные. Семейство Тыквенные. Порядок Каперсовые. Семейство Крестоцветные (Капустные). Порядок Ивовые. Семейство Ивовые. Порядок Вересковые. Семейство Вересковые. Порядок Первоцветные. Семейство Первоцветные. Порядок Мальвовые. Семейство Мальвовые. Порядок Крапивные. Семейство Крапивные. Порядок Молочайные. Семейство Молочайные.

Подкласс Розиды. Порядок Розовые или Розоцветные. Семейство Розоцветные. Порядок Бобовые. Семейство Бобовые. Порядок Миртовые. Семейства Миртовые, Кипрейные. Порядок Рутовые. Семейства Рутовые, Сумаховые. Порядок Сапидовые. Семейство Конскокаштановые. Порядок Льновые. Семейство Льновые. Порядок Крушиновые. Семейство Крушиновые. Порядок Лоховые. Семейство Лоховые. Порядок Аралиевые. Семейства Аралиевые, Зонтичные (Сельдерейные). Порядок Ворсянковые. Семейства Жимолостные, Валериановые.

Подкласс Ламииды. Порядок Горечавковые. Семейства Логаниевые, Мареновые, Кутровые, Ластовневые, Горечавковые, Вахтовые. Порядок Пасленовые. Семейство Пасленовые. Порядок Синюховые. Семейство Синюховые. Порядок Норичниковые. Семейства Норичниковые, Подорожниковые. Порядок Губоцветные. Семейство Губоцветные (Яснотковые). Порядок Бурачниковые. Семейство Бурачниковые.

Подкласс Кариофиллиды. Подкласс Кариофиллиды. Порядок Гвоздичные. Семейства Гвоздичные, Маревые. Порядок Гречишные. Семейство Гречишные.

Подкласс Гамамелидиды. Порядок Буковые. Семейства Буковые, Березовые.

Подкласс Астериды. Порядок Сложноцветные (Астровые). Семейство Сложноцветные (Астровые).

Класс Однодольные. Подкласс Лилииды. Подкласс Лилииды. Порядок Лилейные. Семейство Лилейные. Порядок Амариллисовые. Семейства Луковые, Амариллисовые. Порядок Спаржевые. Семейства Ландышевые, Спаржевые. Порядок Диоскорейные. Семейство Диоскорейные. Порядок Орхидные. Семейство Орхидные. Порядок Осоковые. Семейство Осоковые. Порядок Злаки. Семейство Злаки (Мятликовые).

## **МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 4. ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ РАСТЕНИЙ**

### **Подраздел 10. Основы экологии и географии растений**

Элементы экологии растений. Факторы среды. Приспособление растений к неблагоприятным факторам среды. Классификация растений по отношению к свету, воде, теплу. Жизненные формы растений. Элементы фитоценологии. Основы географии растений. Понятия флора и растительность.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЯ КЛЕТКИ»**

### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 1. ЦИТОЛОГИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА**

Назначение, содержание, место цитологии в системе подготовки биолога. Возникновение и развитие цитологии как самостоятельной науки. Современный этап в развитии цитологии.

Методы изготовления препаратов для световой микроскопии. Сущность и методы фиксации микрообъектов. Способы уплотнения (заливки). Микротомия с использованием салазочных, ротационных микротомов. Метод замораживания. Сущность и методы окраски микропрепаратов и их заключения в бальзам, смолы, желатин.

Виды микропрепаратов - срезы, мазки, отпечатки, пленки.

Техника микроскопирования в световых микроскопах. Особенности микроскопии в ультрафиолетовых лучах, люминесцентная микроскопия, фазовоконтрастная микроскопия, интерференционная микроскопия, лазерная конфокальная микроскопия.

Электронная микроскопия (трансмиссионная и сканирующая), методы изготовления микрообъектов для электронной микроскопии.

Понятие о специальных методах изучения микроорганизмов - гистохимия (в том числе электронная гистохимия), радиоавтография, иммуногистохимия, фракционирование клеточного содержимого с помощью ультрацентрифугирования. Методы исследования живых клеток - культуры тканей вне- и внутри организма, клонирование, образование гетерокарионов и гибридов клеток, прижизненная окраска.

Количественные методы исследования: цитофотометрия, электронная микротофотометрия, спектрофлуорометрия, денситометрия.

## **МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 2. СТРОЕНИЕ КЛЕТКИ. КЛЕТОЧНАЯ МЕМБРАНА. ЦИТОПЛАЗМА, ОРГАНЕЛЛЫ. ВКЛЮЧЕНИЯ.**

### **Цитология (клеточная биология).**

Предмет и задачи цитологии, ее значение в системе биологических и медицинских наук. Основные положения клеточной теории на современном этапе развития науки. Понятие о клетке, как основной единице живого. Общий план строения клеток эукариот: клеточная оболочка, цитоплазма, ядро. Неклеточные структуры как производные клеток. Взаимосвязь формы и размеров клеток с их функциональной специализацией.

Биологическая мембрана как основа строения клетки. Строение, основные свойства и функции. Понятие о компарментализации клетки и ее функциональное значение.

Клеточная оболочка. Внешняя клеточная (плазматическая) мембрана. Структурно-химические особенности. Характеристика надмембранного слоя (гликокаликса) и подмембранного (кортикального) слоя. Морфологическая характеристика и механизмы барьерной, рецепторной и транспортной функций. Структурные и химические механизмы взаимодействия клеток.

Специализированные структуры клеточной оболочки: микроворсинки, реснички, базальные инвагинации. Их строение и функции.

Межклеточные соединения (контакты): простые контакты, соединения типа замка, плотные соединения, десмосомы, щелевидные контакты (нексусы), синаптические соединения (синапсы).

### **Цитоплазма.**

Гиалоплазма. Физико-химические свойства, химический состав. Участие в клеточном метаболизме.

Органеллы. Определение, классификации. Органеллы общего и специального значения. Мембранные и немембранные органеллы.

Цитоскелет. Основные компоненты цитоскелета: микротрубочки, микрофиламенты, тонофиламенты (промежуточные филаменты). Их строение, химический состав. Использование определения белков промежуточных филаментов для гистологической диагностики.

Органеллы специального значения: миофибриллы, микроворсинки, реснички, жгутики. Строение и функциональное значение в клетках, выполняющих специальные функции.

Включения. Определение. Классификация. Значение в жизнедеятельности клеток и организма. Строение и химический состав различных видов включений.

## **МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 3. ЯДРО. КЛЕТОЧНЫЙ ЦИКЛ. МЕЙОЗ. МИТОЗ. ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ. ГИБЕЛЬ КЛЕТКИ.**

### **Ядро.**

Ядро. Роль ядра в хранении и передаче генетической информации и в синтезе белка. Понятие о ядерно-цитоплазматическом отношении. Общий план строения интерфазного ядра: хроматин, ядрышко, ядерная оболочка, кариоплазма (нуклеоплазма).

Хроматин. Строение и химический состав. Понятие о деконденсированном и конденсированном хроматине (эухроматине, гетерохроматине, хромосомах), степень их участия в синтетических процессах. Строение хромосомы. Половой хроматин.

Ядрышко как производное хромосом. Понятие о ядрышковом организаторе. Количество и размер ядрышек. Химический состав, строение, функция.

Ядерная оболочка. Строение и функции. Структурно-функциональная характеристика наружной и внутренней мембран, перинуклеарного пространства, комплекса поры. Взаимосвязь количества ядерных пор и интенсивности метаболической активности клеток.

#### **Основные проявления жизнедеятельности клеток.**

Синтетические процессы в клетке. Взаимосвязь компонентов клетки в процессах анаболизма и катаболизма. Понятие о секреторном цикле; механизмы поглощения и выделения продуктов в клетке.

Внутриклеточная регенерация. Общая характеристика и биологическое значение.

Информационные межклеточные взаимодействия. Гуморальные, синаптические, взаимодействия через внеклеточный матрикс и щелевые контакты.

Реакция клеток на внешние воздействия. Структурные и функциональные изменения клеток и отдельных клеточных компонентов в процессах реактивности и адаптации. Физиологическая и репаративная регенерация: сущность и механизмы.

#### **Воспроизведение клеток.**

Клеточный цикл. Определение понятия; этапы клеточного цикла для клеток, сохранивших способность к делению, и клеток, утративших способность к делению. Морфофункциональная характеристика процессов роста и дифференцировки, периода активного функционирования, старения и гибели клеток.

Митотический цикл. Определение понятия. Фазы цикла (интерфаза, митоз). Биологическое значение митоза и его механизм. Преобразование структурных компонентов клетки на различных этапах митоза. Роль клеточного центра в митотическом делении клеток. Морфология митотических хромосом.

Эндомитоз. Определение понятия. Основные формы, биологическое значение. Понятие о плоидности клеток. Полиплоидия; механизмы образования полиплоидных клеток (однойдерных, многодерных), функциональное значение этого явления.

Мейоз. Его механизм и биологическое значение.

Дифферон. Стволовые клетки.

#### **Гибель клеток.**

Дегенерация и некроз. Определение понятия и его биологическое значение.

Апоптоз. (программированная гибель клеток). Определение понятия и его биологическое значение.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА»**

### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. Методы измерений и очистки органических соединений.**

**Модульная единица 1.** Точное взвешивание. Прямые и косвенные методы измерений

**Модульная единица 2.** Перекристаллизация. Перекристаллизация из раствора. Выбор растворителя. Стимулирование кристаллизации. Стадии перекристаллизации. Дробная кристаллизация. Перекристаллизация из расплава. Простая перегонка при атмосферном давлении. Простая перегонка в вакууме. Перегонка с водяным паром.

**Модульная единица 3.** Анализ органических соединений. Категории частоты вещества: температура кипения, температура плавления. Показатель преломления. Молекулярная рефракция. Плотность.

## **МОДУЛЬ 2. Радиологические, электрохимические, хроматографические оптические методы анализа.**

**Модульная единица 4.** Радиологические методы анализа. Дозиметрия. Радиоспектроскопия.

**Модульная единица 5.** Основы нефелометрического и турбидиметрического методов анализа.

**Модульная единица 6.** Вольтамперометрические методы. Классификация вольтамперометрических методов. Классическая полярография. Количественный полярографический анализ. Амперометрическое титрование.

**Модульная единица 7.** Кулонометрия. Классификация методов кулонометрии. Прямая кулонометрия. Кулонометрическое титрование.

**Модульная единица 8.** Поляриметрия.

**Модульная единица 9.** Фотометрия и фотоэлектроколориметрия. Основной закон фотометрии. Объективные ошибки фотометрии. Субъективные ошибки при фотоколориметрировании. Фотоэффект.

**Модульная единица 10.** Электронная спектроскопия. Характеристика ультрафиолетового и видимого электромагнитного излучения. Электронный спектр поглощения. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Электронные переходы.

**Модульная единица 11.** Определение структуры органических соединений с помощью масс- и ЯМР-<sup>1</sup>H спектроскопии.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЛАБОРАТОРНЫЕ ПРИБОРЫ»**

### **Содержание дисциплины**

Изучение видов медицинских лабораторий, организации работы. Виды, назначение медицинских лабораторий, организация работы. Лабораторное оборудование и аппаратура. Требования к помещению лабораторий. Требования к работающим в лаборатории. Факторы, влияющие на условия труда в лабораториях. Изучение техники безопасности при работе в лаборатории. Правила техники безопасности при проведении лабораторных исследований в клинико-диагностических лабораториях различного профиля и санитарно-гигиенических лабораториях. Противопожарная безопасность.

Изучение видов лабораторной посуды, вспомогательных принадлежностей. Виды лабораторной посуды общего, специального назначения. Выбор посуды для проведения анализа. Определение цены деления; работа с мерной лабораторной посудой. Правила обращения

с различными видами лабораторной посуды. Техника безопасности при работе со стеклянной посудой. Вспомогательные принадлежности, их назначение. Правила нагревания различных видов лабораторной посуды

Изучение видов лабораторного оборудования. Правила предстерилизационной обработки лабораторной посуды, методы очистки. Виды градуированных пипеток, пипетки Мора. Виды нагревательных приборов. Спиртовка, правила подготовки к работе, правила работы; техника безопасности. Виды лабораторных бань, назначение. Электронагревательные приборы, устройство, правила работы; техника безопасности. Основные методы дезинфекции, стерилизации лабораторной посуды. Подготовка посуды к стерилизации. Режимы воздушной и паровой стерилизации.

Физико - химические методы анализа. Типы электродов ионометрии, правила применения. Поляриметрия, особенности метода. Гематологические анализаторы, применение в лабораторной диагностике. Гемометр Сали. Пламенная фотометрия, особенности метода. Флуориметрия, применение в лабораторной диагностике. Современные фотометрические анализаторы, применение в лабораторной диагностике.

Метрологическая характеристика методов анализа.1 Правила калибровки мерной посуды (составление алгоритма). Контроль 3б точности показаний приборов и оборудования (работа с учебным материалом).2

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОИНФОРМАТИКА»**

### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. Биоинформатика последовательностей**

##### **Модульная единица 1. Способы записи данных о структуре макромолекул. Сохранение данных. Поиск информации в сети Интернет. PubMed.**

Способы записи и сохранения данных о структуре макромолекул. Сеть Интернет и система поиска научной информации PubMed. Базы данных, понятие, классификация и их характеристики.

##### **Модульная единица 2. База знаний по белкам UniProtKB. Банк данных по нуклеотидным последовательностям GenBank.**

Структура базы данных генетических последовательностей GenBank, а также работа в ней. Поиск информации о первичной аминокислотной последовательности белков, о пространственной структуре биомолекул (белки, ДНК, РНК и др.). Работа в различных поисковых системах с использованием основных операторов поисковых запросов. Основные базы данных. Понятие, классификация. Основные базы данных. Их характеристики. База знаний по белкам UniProtKB.

##### **Модульная единица 3. Парное и множественное выравнивание. Программа Clustal.**

Выравнивание. Основные определения. Типы выравнивания. Цели. Поиск гомологичных структур для заданной последовательности. Работа в программе Clustal.

#### **Модульная единица 4. Поиск гомологичных структур для заданной последовательности. Система BLAST.**

Работа в системе BLAST. Поиск научных статей о конкретном белке. Анализ пространственных структур белков.

### **МОДУЛЬ 2. Структурная биоинформатика**

#### **Модульная единица 5. Построение филогенетических деревьев. Анализ пространственных структур белков. Поиск доменов.**

Филогенетические деревья. Основные понятия. Домены. Понятие. Поиск и предсказание доменных сегментов.

#### **Модульная единица 6. Программы 3D-визуализации пространственных структур белков. Банк данных экспериментальных моделей PDB.**

Основные правила работы с программным обеспечением: ChemOffice. База данных трехмерных структур биологических макромолекул (белков и нуклеиновых кислот) PDB (PDBe).

#### **Модульная единица 7. Моделирование третичной структуры белков по гомологии. База данных теоретических моделей ModBase.**

Метод моделирования 3D-структуры белков по гомологии. Поиск в сети Интернет. Метод моделирования 3D-структуры белков по гомологии. Поиск в сети Интернет, скачивание и сохранение данных о 3D-структуре макромолекул. База экспериментальных моделей белков ModBase.

#### **Модульная единица 8. Построение 3D-моделей молекул. Оценка аффинности лигандов методом докинга.**

Пакет программ ChemOffice Ultra. Оптимизация 3D-структур химических веществ. QSAR-анализ аффинности лигандов. Сравнение химических структур. Докинг. Понятие. Виды. Методы. Возможности докинга. Оценка аффинности лигандов методом докинга.

#### **Модульная единица 9. QSAR-анализ аффинности лигандов. Сравнение химических структур. База данных лекарственных лигандов DrugBank.**

Драг-дизайн. Основные понятия. Методы компьютерного конструирования лекарств. База данных лекарственных лигандов DrugBank.

### **МОДУЛЬ 3. Компьютерная геномика**

#### **Модульная единица 10. Геномные, протеомные и метаболомные базы данных. KEGG.**

Геномные, транскриптомные, протеомные, метаболомные технологии.

#### **Модульная единица 11. Номенклатура генома человека. Hugo Gene Nomenclature Committee.**

Структура генома человека. Работа с базой HUGO.

#### **Модульная единица 12. Расшифровка результатов секвенирования ДНК. Программа ITMO DE NOVO GENOME ASSEMBLER.**



Высокоскоростное секвенирование. Генные и белковые чипы, принципы их работы.

**Модульная единица 13. База данных геномов человека IGSR: The International Genome Sample Resource (1000 genomes).**

Проект 1000 геномов.

**Модульная единица 14. Работа с геномным браузером IGSR.**

Основные правила работы с базой IGSR.

**Модульная единица 15. База данных однонуклеотидных полиморфизмов GWAS CATALOG.**

Понятие однонуклеотидных полиморфизмов. Работа с каталогом GWAS.

**Модульная единица 16. Оценка риска развития заболеваний. Программа PLINK.**

Работа с программой PLINK.

**Модульная единица 17. «OMICS» технологии. Визуализация биологических сетей. Программа Cytoscape.**

Виды биологических сетей. Геномная база данных GenBank. Правила визуализации биологических сетей в программе Cytoscape. Сети белок-белковых взаимодействий. “Omics” технологии.

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА»**

**Содержание дисциплины**

**МОДУЛЬ 1. Нервно-мышечная физиология**

**МОДУЛЬ 2. Жидкие среды организма**

**МОДУЛЬ 3. Кровообращение. Дыхание**

**МОДУЛЬ 4. Обмен веществ. Пищеварение. Терморегуляция**

**МОДУЛЬ 5. Центральная нервная система и высшая нервная деятельность**

**МОДУЛЬ 6. Интегративная деятельность организма**

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЗООЛОГИЯ»

### Содержание дисциплины

#### МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 1. ВВЕДЕНИЕ В ЗООЛОГИЮ. ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ

**Подраздел 1. Предмет зоологии. История развития. Связь с другими науками.**

**Подраздел 2. Одноклеточные (Protozoa, Protista).** Одноклеточные или Простейшие (Protozoa, Protista). Саркодовые (Sarcodina): Amoebae, Foraminefera, Actinopoda. Внешнее и внутреннее строение Euglenozoa: Euglenoidea, Kinetoplastida. Строение и жизненные циклы Alveolata: Apicomplexa, Dinoflagellata, Ciliophora.

**Подраздел 3. Многоклеточные (Eumetazoa). Губки (Porifera).**

**Стрекающие (Cnidaria). Гребневики (Stenophora).** Многоклеточные животные (Metazoa). Общие черты организации, размножение и развитие. Внешнее и внутреннее строение Губок (Porifera). Организация высших многоклеточных животных (Eumetazoa). Внешнее и внутреннее строение Стрекающих (Cnidaria): Коралловые полипы (Antozoa), Медузовые (Medusozoa) – Сцифоидные медузы (Scyfozoa). Строение и жизненные циклы Гидроидных полипов (Hydrozoa).

**Подраздел 4. Билатеральные (Bilateria). Ацеломические животные (Acoelomata).** Билатеральные (Bilateria). Ацеломические животные (Acoelomata). Особенности строения и классификация билатеральных животных. Ацеломические животные. Общая характеристика плоских червей (Plathelminthes). Плоские черви (Plathelminthes). Ресничные (Turbellaria). Сосальщикообразные (Trematoda). Ленточные черви (Cestoda). Особенности организации первичнополостных животных. Внешнее и внутреннее строение Cycloneuralia. Особенности организации, жизненные циклы и патогенное значение Нематод на примере аскариды человеческой (*Ascaris lumbricoides*). Паразитические формы Плоских (Plathelminthes) и Круглых червей (Nematoda).

**Подраздел 5. Билатеральные (Bilateria). Целомические.**

Общие черты организации и строения целомических животных (Coelomata). Кольчатые черви (Annelida). Филогения кольчатых червей. Контроль знаний и умений по темам: Губки (Porifera). Стрекающие (Cnidaria), Плоские черви (Plathelminthes), Цикло-нейралии (Cycloneuralia) и Кольчатые черви (Annelida). Внешнее и внутреннее строение Моллюски (Mollusca). Раковинные моллюски (Conchifera). Брюхоногие и Головоногие моллюски (Gastropoda, Cephalopoda). Внешнее и внутреннее строение Моллюски (Mollusca). Раковинные моллюски (Conchifera). Двустворчатые моллюски (Bivalvia). Членистоногие (Arthropoda). Ракообразные (Crustacea): Высшие раки (Malacostraca). Общие признаки, классификация. Строение, Размножение и развитие ракообразных. Членистоногие (Arthropoda). Хелицерообразные (Chelicerata). Паукообразные (Arachnida). Пауки (Aranei) и Скорпионы (Scorpiones). Классификация паукообразных. Значение паукообразных в жизни природы и человека.

Членистоногие (Arthropoda). Трахейные (Tracheata). Насекомые (Insecta или Hexapoda). Внешнее и внутреннее строение. Членистоногие (Arthropoda). Трахейные (Tracheata). Насекомые (Insecta или Hexapoda). Размножение и развитие. Обзор основных отрядов насекомых с полным и неполным превращением. Контроль знаний и умений по теме Моллюски (Mollusca) и Членистоногие (Arthropoda).

#### МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 2. ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ.

### **Подраздел 7. Хордовые (Chordata). Бесчерепные (Acrania). Личиночнохордовые (Urochordata).**

Общая характеристика Хордовых (Chordata). Подтип Бесчерепные (Acrania). Подтип Личиночнохордовые (Urochordata). Хордовые (Chordata).

Позвоночные (Vertebrata), или Черепные (Craniata). Позвоночные без зародышевых оболочек (Anamnia). Общая характеристика, филогения и систе-матика Позвоночных (Vertebrata). Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Раздел Бесчелюстные (Agnatha). Круглоротые (Cyclostomata). Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Раздел Челюстноротые (Gnathostomata). Хрящевые рыбы (Chondrichthyes). Внешнее и внутреннее строение. Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Раздел Челюстноротые (Gnathostomata). Костные рыбы (Osteichthyes). Внешнее и внутреннее строение. Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Раздел Челюстноротые (Gnathostomata). Современная система-тика хрящевых и костных рыб. Происхождение, эволюция хрящевых и костных рыб. Экология и практическое значение рыб. Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Наземные или Четвероногие (Tetrapoda). Земноводные (Amphibia). Внешнее и внутренне строение. Происхождение и эволюция земноводных.

### **Подраздел 8. Хордовые (Chordata).**

**Позвоночные (Vertebrata), или Черепные (Craniata).** Позвоночные с зародышевыми оболочками (Amniota). Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Пресмыкающиеся (Reptilia). Внешнее и внутренне строение. Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Птицы (Aves). Внешнее и внутреннее строение птиц. Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Морфофункциональный обзор основных отрядов Земноводных (Amphibia), Пресмыкающихся (Reptilia) и Птиц (Aves). Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Млекопитающие (Mammalia), или Звери (Theria). Общая харак-теристика класса. Внешнее и внутреннее строение. Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Млекопитающие (Mammalia), или Звери (Theria). Морфофункциональный обзор основных отрядов. Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniate). Млекопитающие (Mammalia), или Звери (Theria). Морфофункциональный обзор основных отрядов.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ»**

### **Содержание дисциплины**

#### **Модульная единица 1. Строение и функции генома. Молекулярные механизмы сохранения, воспроизведения и реализации генетической информации.**

Предмет и задачи молекулярной биологии, основные этапы развития. Фундаментальные открытия.

Структура нуклеиновых кислот. Состав, первичная (ковалентная) и вторичная структура ДНК. Нуклеозиды, нуклеотиды: их строение и конформация. Закономерности нуклеотидного состава ДНК (правила Чаргаффа) Полиморфизм ДНК (формы В, А, С, Z). Биологическое значение разных форм ДНК. Третичная структура ДНК. Свойства кольцевых ковалентно замкнутых ДНК. Явление суперспирализации ДНК. Топоизомеразы I и II типа про- и эукариот, свойства, функции и механизм действия. Первичная, вторичная, третичная структура РНК. Виды РНК, их функции.

Структурно-функциональная организация про- и эукариотических геномов. Репликация ДНК. Бактериальный геном. Компактизация ДНК бактерий. Суперспирализованные петли нуклеоида. ДНК-связывающие белки петель, структура и функции. Роль доменной организации в функционировании бактериального генома. Геном эукариот. Структурные элементы генома: сателлитная ДНК, умеренно повторяющиеся и уникальные последовательности. Функции структурных элементов генома. Основные свойства генома эукариот: избыточность, компактность. Отличия генома эукариот от генома прокариот. Структура хроматина. Основные компоненты хроматина - структура и функции. Уровни компактизации ДНК хроматина.

Репликация ДНК у прокариот. Ориджин репликации *E. coli*, структура и функции. Ферментативный аппарат и вспомогательные белки репликации. ДНК-полимеразы прокариот (I, II, III), структура, функции, полимеразная и экзонуклеазные активности этих ферментов. Репликативная вилка, ее организация и функционирование.

Особенности репликации ДНК у эукариот. Репарация ДНК. Полирепликонный характер репликации. ДНК-полимеразы эукариот ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $\epsilon$ ), их функции. Комплекс узнавания точки начала репликации (origin recognition complex или ORC). Инициация репликации. Белки, участвующие в репликации: RPA, геликаза A, RFC, PCNA. Теломеры эукариотических хромосом. Теломераза – особенности структуры и механизм действия.

Виды повреждений ДНК и факторы их вызывающие. Естественный, химический и радиационный мутагенез. Причины ошибок при синтезе ДНК. Репарация ДНК и ее виды: прямая и эксцизионная репарация, репарация неспаренных нуклеотидов, SOS-репарация.

Транскрипция. Процессинг РНК. Общая характеристика процесса транскрипции. Основные этапы транскрипции (инициация, элонгация и терминация). Транскрипция у прокариот. Опероны бактерий. Механизмы их репрессии и дерепрессии. Строение промотора прокариот (на примере *E. coli*): последовательности  $-10$  (Прибнов-бокс) и  $-35$ . Строение РНК-полимеразы эубактерий. Структура терминаторов транскрипции, факторы терминации,  $\rho$ -зависимая и  $\rho$ -независимая терминация. Транскрипция у эукариот. Формы эукариотической РНК-полимеразы (I, II, III). Особенности промоторов. Энхансеры, сайленсеры. Базальные транскрипционные факторы TFIIA, TFIIB, TFIIF, TFIIE. Терминация транскрипции, её связь с процессингом 3'-конца РНК-транскрипта. Процессинг первичных транскриптов. Процессинг тРНК и рРНК. Процессинг про-мРНК и созревание мРНК (сплайсинг, кэпирование, полиаденилирование). Сплайсинг и его виды. Механизмы сплайсинга и его виды.

Трансляция. Организация рибосом. Большая и малая субъединицы рибосомы про- и эукариот. Функциональные сайты рибосомы: сайты связывания аминоацил-тРНК, пептидил-тРНК и деацилированной тРНК (A-, P-, E-сайты). Подготовка аминокислот к трансляции. Активирование аминокислот. Аминоацил-тРНК-синтетазы, механизм специфического узнавания субстратов. Стадии трансляции. Инициация. Связывание мРНК с малой субчастицей рибосомы. Образование инициаторного комплекса на связывающем сайте рибосомы. Иницирующие кодоны и инициаторные тРНК у про- и эукариот. Элонгация. Роль фактора переноса — Т (EF-Tu в бактериях) и связанного GTP при поступлении аминоацил-тРНК в А-сайт рибосомы. Гидролиз GTP и высвобождение фактора элонгации Т. Роль 50S субчастицы рибосомы в реакции транспептидации, механизм реакции. Характеристика этапа транслокации, необходимость фактора транслокации (EF-G бактерий, eEF-2 эукариот). Терминация. Терминирующие кодоны и факторы терминации (рилизинг-факторы) RF1/2 и RF3 у прокариот и eRF1 и eRF3 у эукариот. Механизмы освобождения полипептида, вытеснения тРНК из рибосомы и отделение рибосомы от мРНК. Диссоциация рибосомы. Регуляция трансляции у про- и эукариот, способы регуляции.

Обратная транскрипция. Роль в обратной транскрипции и репродукции вирусов. РНК-зависимая ДНК-полимераза (обратная транскриптаза): субъединичный состав, структура, функции. Этапы обратной транскрипции. Применение обратной транскрипции в диагностике РНК-содержащих вирусов.

Мобильные генетические элементы. Общая характеристика трех известных типов мобильных генетических элементов, способных к самостоятельному переносу: конъюгативных плазмид, бактериофагов, ICEs (integrative conjugative elements). Транспозиция у бактерий; структура IS-элементов, транспозонов (Tn), интегронов.

Молекулярные механизмы регуляции клеточного цикла. Апоптоз. Комплексы циклинзависимых киназ, определяющие разные фазы цикла. "Сверочные точки" клеточного цикла. Механизм остановки цикла и перехода к апоптозу. Белок p53. Биологические ответы клетки с участием p53: остановки клеточного цикла в периодах G1, G2, репарация, репликативное старение, апоптоз. взаимодействие с мембраной митохондрий. Апоптоз. "Апоптоз изнутри". "Апоптоз по команде". Морфология апоптоза и некроза. Факторы апоптоза. Каспазы. Эндонуклеазы. Митохондриальные факторы.

Выделение плазмидной ДНК на GeneJET Plasmid Miniprep Kit (Fermentas): разбор методики, подготовка питательной среды, посев штамма и культивирование, подготовка реактивов, лизис бактериальной массы, получение осветленного лизата, сорбция плазмидной ДНК на колонке, промывка, элюция. Приготовление агарозного геля, проведение электрофореза, визуализация результата.

## **Модульная единица 2. Молекулярно-биологические методы в современной медицине.**

Молекулярно-биологические методы анализа генома. Электрофорез в полиакриламидном и агарозном гелях. Пульс-электрофорез. Гибридизация. Рестрикционный анализ и физическое картирование. Секвенирование ДНК. Синтез ДНК. Методы изучения полиморфизма последовательностей ДНК: RAPD, SSCP и др. Понятие о функциональной геномике.

Генотипирование. Полиморфные маркеры, основанные на тестировании однонуклеотидных замен (SNPs). Методы детекции SNP. Методы геноидентификации личности в судебно-медицинской практике. Гипервариабельные мини- и микросателлитные повторы (VNTR, STR) как основа локусной системы с высоким индивидуализирующим потенциалом. Схема анализа при экспертизе спорного отцовства. Индивидуализирующая системы на основе анализа митохондриальной ДНК. Молекулярное генотипирование в трансплантологии. Иммунологическая и генетическая совместимость. HLA-типирование.

Основные методы молекулярной клинической диагностики. Области применения. Теоретические и практические основы полимеразной цепной реакции (ПЦР). Условия проведения ПЦР: параметры реакции, детекция результатов. Модификации метода. Генодиагностика инфекционных болезней. Пробоподготовка и выделение нуклеиновых кислот из клинического материала, объектов внешней среды и пищевых продуктов, подозрительных на бактериальную или вирусную обсемененность. Организация работы методом ПЦР при исследовании материала, инфицированного патогенными биологическими агентами.

Постановка ПЦР: разбор методики, знакомство с управлением амплификатором, пробоподготовка, набор реакционной смеси, электрофорез продуктов амплификации, учет результатов.

Основы генетической инженерии. Предпосылки возникновения и этапы развития генетической инженерии. Схема эксперимента по получению и клонированию рекомбинантных молекул ДНК. Понятие о векторных системах. Типы векторов. Используемые ферменты (рестриктазы и др.). Методы отбора и анализа рекомбинантных клонов. Применение трансгенных технологий.

Принципы строения белков. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белка. Контрансляционный и посттрансляционный фолдинг белков. Ферменты фолдинга. Шапероны. Шаперонины. Прионы.

Основы клеточной инженерии и гибридной технологии. Технология получения и культивирования клеточных линий. Методы гибридизации клеток и слияния протопластов. Принципы селекции и получение гибридных культур в качестве целевых биотехнологических продуктов. Гибридная технология получения моноклональных антител.

Понятие о биоинформатике. Этапы развития. Применение компьютерных технологий для анализа нуклеотидных и аминокислотных последовательностей. Основные базы данных: архивные (GeneBank & EMBL, PDB и др.), курируемые (Swiss-Prot, KEGG и др.), производные (SCOP, GO и др.) и интегрированные (NCBI Entrez).

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «БОЛЬШОЙ ПРАКТИКУМ ПО ГИСТОЛОГИИ»

## Содержание дисциплины

### МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 1. ЦИТОЛОГИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

Назначение, содержание, место цитологии в системе подготовки биолога. Возникновение и развитие цитологии как самостоятельной науки. Современный этап в развитии цитологии.

Методы изготовления препаратов для световой микроскопии. Сущность и методы фиксации микрообъектов. Способы уплотнения (заливки). Микротомия с использованием салазочных, ротационных микротомов. Метод замораживания. Сущность и методы окраски микропрепаратов и их заключения в бальзам, смолы, желатин.

Виды микропрепаратов - срезы, мазки, отпечатки, пленки.

Техника микроскопирования в световых микроскопах. Особенности микроскопии в ультрафиолетовых лучах, люминесцентная микроскопия, фазовоконтрастная микроскопия, интерференционная микроскопия, лазерная конфокальная микроскопия.

Электронная микроскопия (трансмиссионная и сканирующая), методы изготовления микрообъектов для электронной микроскопии.

Понятие о специальных методах изучения микрообъектов - гистохимия (в том числе электронная гистохимия), радиоавтография, иммуногистохимия, фракционирование клеточного содержимого с помощью ультрацентрифугирования. Методы исследования живых клеток - культуры тканей вне- и внутри организма, клонирование, образование гетерокарионов и гибридов клеток, прижизненная окраска.

Количественные методы исследования: цитофотометрия, электронная микрофотометрия, спектрофлуориметрия, денситометрия.

### МОДУЛЬНАЯ ЕДИНИЦА 2. ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ

#### Основные этапы приготовления гистологических препаратов:

1. взятие материала;
2. фиксация;
3. промывка в воде;
4. обезвоживание и уплотнение;
5. заливка;
6. приготовление срезов;
7. окрашивание;
8. заключение срезов.

#### Краткая характеристика этапов:

##### 1. Взятие материала.

Для цитологического и гистологического исследования берут кусочки органов и тканей величиной не более 1 см<sup>3</sup>. Материал желательно получать как можно раньше после смерти людей (метод исследования материала трупа человека — аутопсия). С диагностической целью материал для гистологического исследования может забираться у людей прижизненно с помощью специальных инструментов

или во время операций. Этот способ получения материала носит название биопсии. Экспериментальные животные – белые крысы, порода Vista.

## **2. Фиксация.**

Взятый для гистологического исследования материал сразу же должен подвергаться фиксации. Фиксация – метод обработки ткани с целью закрепления ее прижизненной структуры. Это достигается путем воздействия на ткань специальных растворов (фиксаторов). Наиболее существенным изменением, происходящим в тканях под воздействием фиксатора является процесс свертывания (коагуляции) белков. Количество фиксатора следует брать в 20-100 раз больше объема кусочка фиксируемого материала.

Существуют фиксаторы простые и сложные. К простым относятся 10-20% раствор формалина, 96 ° спирт, 100 (абсолютный) спирт, 1-2% раствор осмиевой кислоты и др. Сложные фиксаторы: спирт – формол (спирт 70° — 100 мл. и формалин 2-5 мл.) жидкость Ценкера (сулема – 5 г, сернистый натрий — 1 г., двуххромовокиольный калий – 2,5 г, дистиллированная вода – 100 мл., ледяная уксусная кислота 5 мл.) и др. Продолжительность фиксации – от нескольких часов до 1 суток и более в зависимости от свойств фиксатора и характера исследуемого материала.

## **3. Промывка в воде.**

После фиксации материал промывают (чаще всего в течение нескольких часов в проточной воде) с тем, чтобы избавиться от избытка фиксатора и различных осадков фиксирующих жидкостей.

Изучить с помощью микроскопа такие фиксированные кусочки органов невозможно, т.к. они не прозрачны. Чтобы кусочек органа можно было микроскопировать, его надо разрезать на очень тонкие пластинки – срезы, толщина которых измеряется в микрометрах. Такие срезы получают с помощью специальных приборов – микротомов. Но для того, чтобы резать на микротоме кусочек ткани, ее надо предварительно уплотнить. Это достигается путем пропитывания застывающими жидкостями – расплавленным парафином. Парафин в воде не растворяется, и поэтому промытый после фиксации кусочек ткани необходимо предварительно обезвоживать, и только затем пропитывать.

## **4. Обезвоживание.**

Обезвоживание ткани производится постепенно (чтобы не произошло сморщивания) путем проведения ее через спирты возрастающей крепости: 50°, 60°, 70°, 80°, 90°, 96°, 100°. В каждом спирте кусочки находятся от нескольких часов до 1 суток в зависимости от величины кусочка.

## **5. Уплотнение (заливка).**

При заливке кусочки предварительно пропитываются теми жидкостями, которые служат растворителями для парафина (ксилол или толуол).

Заливка в парафин. При заливке в парафин кусочки из абсолютного спирта переносятся в смесь абсолютного спирта с хлороформом или ксилолом, взятых поровну, затем чистый ксилол и, наконец, в расплавленный насыщенный раствор парафина в хлороформе, где они находятся в термостате при температуре 37° до 1 суток и более. Дальнейшая заливка проводится в термостате при температуре 54° - 56° в трех порциях парафина. Окончательная заливка проводится в парафин с добавлением воска, который наливают в специальные бумажные коробочки или стеклянные чашки, а затем эти коробочки или чашки после появления на поверхности парафина пленки, погружают в воду.



Происходит полное затверждение парафина. Кусочки с окружающим их парафином извлекают из коробочек и с помощью расплавленного парафина, наклеивают на деревянные кубики, получаются парафиновые блоки.

Уплотнения также можно добиться замораживанием кусочка органа (срочная биопсия).

## **6. Приготовление срезов.**

Срезы с блоков изготавливаются на микротоме. Наиболее распространены микротомы санный и замораживающий. В специальных устройствах микротом зажимается парафиновый блок и микротомный нож. Существует механизм, поднимающий объектодержатель с блоком на заданное количество микрометров. Это позволяет при каждом скольжении ножа в плоскости параллельной поверхности блока получать срезы толщиной 5-10 микрометров с парафиновых блоков.

## **7. Окрашивание.**

Изготовленные на микротоме срезы окрашиваются. Перед окраской из парафиновых срезов обязательно удаляют парафин (растворением в ксилоле).

Окрашивание необходимо производить для того, чтобы отчетливо выявить под микроскопом тонкие структуры объекта. В неокрашенных срезах большинство структур одинаково преломляет свет, поэтому рассмотреть их не удастся.

Выявление на срезе гистологических структур основано на неодинаковом их отношении к красителям. Одни структуры среза вступают в реакцию с кислыми красителями и ими окрашиваются (ацидофильные, оксифильные структуры), другие реагируют с основными красителями и окрашиваются преимущественно ими (базофильные структуры). Некоторые структуры окрашиваются и кислыми и основными красителями.

По происхождению различают краски естественные, к которым относятся краски растительного и животного происхождения, и краски искусственные. Краской растительного происхождения является гематоксилин, который добывается из кампешевого дерева, растущего в Америке и в Армении.

К краскам животного происхождения относится кармин, который добывается из насекомых кошенили, живущих на кактусовых деревьях в Мексике, Армении и др. В настоящее время большинство красок готовят синтетически (искусственные краски).

По окрашиванию определенных гистологических структур различают краски ядерные (окрашивание ядра), цитоплазматические (окрашивающие цитоплазму), и специальные, окрашивающие избирательно определенные структуры.

Ядерные краски – гематоксилин, кармин, сафранин, метиленовая синь, азур, тионин.

Цитоплазматические краски – эозин, пикрофуксин.

Существуют специальные краски и реактивы: судан Ш (окрашивает жир в оранжевый цвет), осмиевая кислота (импрегнируемый ею жир окрашивается в черный цвет), резорцинфуксин Вейгерта (дает темно-синюю окраску эластических волокон), орсеин (окрашивает эластические волокна в бурый цвет). Метиленовый синий окрашивает нервные элементы в синий цвет, а при импрегнации серебром они приобретают коричневый цвет.

Чаще всего для окрашивания гистологических срезов применяется окрашивание раствором гематоксилина (приготовленным по методу Бемера) и 1-2% эозином.

## **8. Заключение среза.**

Окрашенные и промытые в воде срезы во избежание помутнения обезвоживают в спиртах (70°, 96°), просветляют в карбол-ксилоле, ксилоле, а затем на предметное стекло, где находится срез, помещают каплю бальзама и срез накрывают покровным стеклом.

Бальзам представляет собой растворенную в ксилоле смолу одного из видов сосны, растущей в Канаде (канадский бальзам), смолу пихты (сибирский бальзам) или специальную синтетическую среду.

При исследовании биопсий с целью уточнения диагноза в гистологических лабораториях прибегают к ускоренной обработке материала.

Кусочки тканей и органов при этом проходят те же этапы обработки, но за 5-7 дней. Иногда производится так называемая срочная биопсия, когда в течение 15-80 мин. материал фиксирует, получают срезы, окрашивают их и заключают. Быструю фиксацию производят в 10% формалине, подогреваемом пламенем горелки или с использованием СВЧ-печи. Уплотнения добиваются замораживанием (хлорэтилом, углекислотой или с помощью замораживающего микротомы).

#### **Примерная схема окраски препаратов гематоксилин — эозином**

1. Парафиновые или замороженные срезы доводят до воды.
2. Окраска гематоксилином — в течении 3-5 минут.
3. Промывка в воде – 2 минуты.
4. Дифференцировка в спирте, подкисленном соляной кислотой (1% раствор соляной кислоты в 70 % спирте), несколько секунд с последующим восстановлением подщелоченной водой (около 1 минуты). Этот этап желателен, но не обязателен.
5. Промывка в проточной воде.
6. Ополаскивание дистиллированной водой.
7. Окраска 1 % эозином – 1-2 минуты.
8. Ополаскивание дистиллированной водой.
9. Обезвоживание в спирте – 2мин.
10. Просветление в ксилоле – 2 мин
11. Заключение среза – капля бальзама, покровное стекло.

### **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩАЯ ФИЗИОЛОГИЯ»**

#### **Содержание дисциплины**

**МОДУЛЬ 1. Физиология растений**

**МОДУЛЬ 2. Физиология животных**

**МОДУЛЬ 3. Физиология высшей нервной деятельности**

**МОДУЛЬ 4. Иммунология**

### **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»**

#### **Содержание дисциплины**

## **МОДУЛЬ 1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ. ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ПРИРОДУ**

### **Модульная единица 1. Экологические основы природопользования**

1.1. Экология и рациональное природопользование. Предмет, задачи и методы исследования в экологии. Природопользование: предмет, задачи и методы. Краткая история развития экологии. Ресурсопотребление и природопользование в разные исторические эпохи.

История охраны природы и рационального природопользования

1.2. Природная среда, природные условия и природные ресурсы

Сущность и основные виды природопользования. Природные ресурсы и их виды. Принципы рационального природопользования.

### **Модульная единица 2. Природо-техногенное воздействие на природу.**

2.1. Загрязнение природной среды. Научно-технический прогресс и его воздействие на природу. Формирование природно-техногенных систем.

2.2. Мониторинг, оценка качества природной среды, нормирование. Показатели оценки природного и природно-техногенного воздействия на природу.

## **МОДУЛЬ 2. ОХРАНА ПРИРОДЫ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. БИОСФЕРА И ЧЕЛОВЕК.**

### **Модульная единица 3. Охрана природы и окружающей среды.**

3.1. Принципы и методы охраны окружающей среды в процессе в процессе ее использования.

Особоохраняемые природные территории и их роль в сохранении экологического равновесия. Сеть ООПО на территории Волгоградской области.

3.2. Организационные и правовые основы охраны окружающей среды и рационального природопользования. Роль технического прогресса в защите окружающей среды. Экологический паспорт природопользователя.

### **Модульная единица 4. Биосфера и человек.**

4.1. Экология атмосферы. Использование и охрана ресурсов атмосферы. Источники и состав атмосферного воздуха. Оценка качества. Охрана атмосферного воздуха

4.2. Экология гидросферы. Использование и охрана ресурсов гидросферы. Оценка качества поверхностных вод. И степени антропогенного загрязнения.

Охрана и очистка водоемов. Зоны санитарной охраны.

4.3. Экология почвы. Использование и охрана земельных ресурсов. Экологические проблемы использования земельных ресурсов. Проблема утилизации отходов.

4.4. Экологические проблемы использования растительных ресурсов. Охрана растительных ресурсов. Средообразующая и рекреационная роль леса. Оценка состояния лесов по лесному фонду Волгоградской области.

4.5. Ресурсы животного мира, их использование и охрана.

4.5.1. Характеристика современного состояния животного мира. Значение животных в жизни человека. Экологические проблемы: сокращение численности, исчезновение видов, сокращение ареалов существования. Мероприятия по охране животного мира.

4.6. Круглый стол « Экология, здоровье и природопользование в Волгоградской области».

4.7. Экологические проблемы современных крупных городов; влияние на здоровье; пути решения экологических проблем.

Понятие об урбанизации, агломерации, мегаполисах. Градообразующие факторы и структуры современного города. Экологические проблемы крупных городов.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ»**

### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. ТЕОРИЯ.**

Модуль 1 представлен лекционными занятиями по вопросам формирования здорового образа жизни, первичной профилактики различного рода заболеваний средствами нетрадиционной физической культуры.

#### **Модульная единица 1. Физическая культура и спорт России.**

Краткая история возникновения и развития физической культуры и спорта в России. Материально-техническое и кадровое обеспечение физической культуры и спорта в РФ. Состояние здоровья и физическая подготовленность учащейся молодежи России. Основные социально-демографические показатели жизни россиян. Количество жителей, активно занимающихся спортом в России и за рубежом. Экологическая обстановка в России. Перспективы развития сферы ФКиС в РФ. основополагающие документы в области физической культуры и спорта. Формы руководства физической культурой и спортом в Российской Федерации. Основные понятия физического воспитания: «физическая культура», «физическое воспитание». Структура управления физической культурой и спортом в РФ. Государственные и общественные формы руководства физической культурой и спортом в России. Решения правительства по вопросам развития физической культуры и спорта в стране.

#### **Модульная единица 2. Физическое воспитание в медицинских и фармацевтических вузах России.**

История университетского спорта. Физическое воспитание в вузах России. Цели и задачи физического воспитания в медицинских и фармацевтических вузах. Организация и руководство физическим воспитанием в вузах. Построение курса физического воспитания. Организация и содержание учебно-воспитательного процесса в учебных отделениях. Зачетные требования и обязанности студентов. Физкультурно-оздоровительная и спортивно-массовая работа. Деятельность спортивного клуба. Организационные формы работы.

Спортивное движение и традиции вуза. Спорт в медицинских и фармацевтических вузах страны. Роль выпускников медицинских и фармацевтических вузов в развитии массового физкультурного движения в стране.

### **Модульная единица 3. Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности.**

Особенности организации учебного труда и жизнедеятельности студентов. Основные психофизиологические характеристики, условия высокой продуктивности учебного труда студентов. Факторы, влияющие на психофизическое состояние студентов. Периодичность ритмических процессов в организме человека. Закономерности изменения работоспособности студентов в процессе обучения. Элементы научной организации умственного труда.

### **Модульная единица 4. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.**

Оптимальный двигательный режим людей различных профессий. Условия повышения продуктивности учебного труда студентов и повышения работоспособности во время активного отдыха. Средства физической культуры в регулировании умственной работоспособности, психоэмоционального и функционального состояния студентов. Использование средств физической культуры и спорта в процессе обучения студентов в вузе для повышения умственной работоспособности и успеваемости.

### **Модульная единица 5. Естественнонаучные основы физического воспитания.**

Организм человека как единая биологическая система. Экология здоровья и условия для физического развития. Двигательная активность как фактор взаимодействия организма человека с окружающей средой. Изменения, происходящие в организме человека при систематических занятиях физическими упражнениями и спортом. Закономерности развития отдельных систем организма в процессе физической тренировки (обмен веществ и энергия, кровь и кровообращение, дыхание и газообмен, другие внутренние органы и системы, опорно-двигательный аппарат, регуляция деятельности организма). Двигательная функция и ее влияние на повышение устойчивости организма к различным условиям окружающей среды. Занятия физической культурой и спортом как фактор повышения устойчивости организма человека к умственному перенапряжению, стрессовым состояниям, гиподинамии, гипоксии, проникающей радиации, токсическим веществам и вредным воздействиям.

### **Модульная единица 6. Медико-биологические и методические основы современной спортивной тренировки.**

Спорт в системе физического воспитания России. Цель и задачи спортивной тренировки. Основные разделы подготовки спортсмена: физическая, механическая, тактическая, психологическая, теоретическая. Физиологические характеристики разных видов мышечной деятельности. Приобретение, сохранение и утрата спортивной формы. Основные методики разучивания и совершенствования техники выполнения физических упражнений. Особенности планирования спортивной тренировки в условиях вуза. Построение одного тренировочного занятия. Занятия отдельных его компонентов: вводный, подготовительный, основной и заключительный этапы. Спортивные соревнования как средство и метод подготовки спортсменов. Взаимосвязь системы спортивных соревнований и системы подготовки спортсменов. Организация контроля в спортивной тренировке. Педагогический, врачебный, научный контроль и самоконтроль спортсменов.

## **Модульная единица 7. Гигиенические основы физического воспитания и спорта. Часть 1: Технические средства и тренажёры на службе здоровья.**

Использование технических средств и тренажёров для массовых занятий оздоровительной физической культурой. Влияние занятий с использованием тренажёрной техники на различные органы и системы организма. Типовой центр «Здоровье» и его структура. Оптимальный объём нагрузки или нормирование физических нагрузок при работе на тренажёрах. Показания и противопоказания к занятиям на тренажёрах. Методы оценки физических кондиций человека. Особенности нормирования физических нагрузок при работе с занимающихся различных возрастных групп.

## **Модульная единица 8. Гигиенические основы физического воспитания и спорта. Часть 2: Вспомогательные гигиенические средства повышения и восстановления работоспособности.**

Принципы использования восстановительных средств при физических нагрузках и в спорте. Адаптация организма к физическим и нервным напряжениям. Изменение организма и утомление. Сочетание утомления и восстановления. Основы восстановления функций и тренированности организма. Предупреждение нежелательных последствий тренировочной и соревновательной деятельности. Педагогические средства - основные в системе восстановления как самой тренировки, так и режима спортсмена. Индивидуализация процесса тренировки и оптимизация воздействия отдельного тренировочного занятия. Естественные процессы восстановления (воздушная среда, климатические и погодные условия, спортивные сооружения, одежда, суточный режим, закаленность, питание и др.) Факторы природы - солнце, воздух, вода, земля, магнетизм, электричество в их естественном и искусственном преобразованном виде и использование в лечебных и профилактических целях. Средства борьбы с утомлением и повышения работоспособности. Влияние массажа на общее состояние организма. Основные задачи восстановительного массажа. Мази, разогревающие и лечебные растирки. Фармакологические средства адаптации и ускорения восстановительных процессов. Задачи спортивной фармакологии. Ароматические вещества. Традиционные и нетрадиционные средства восстановления. Система реабилитации, ее содержание, средства и дозировка. Контроль, самоконтроль и коррекция.

Модульная единица 9. Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс ГТО как программно-нормативная основа физического воспитания населения Российской Федерации.

Повышение двигательной активности граждан, проблемы недостаточной эффективности использования возможностей физической культуры для целей оздоровления нации. Качество и доступность физкультурно-оздоровительных услуг, обеспеченность объектами спорта. История комплекса ГТО. Нормативно-правовая база физкультурно-спортивного комплекса ГТО. Государственные требования к физической подготовленности населения России. Нормативно-тестирующая часть современного комплекса для различных возрастных категорий граждан. Участие специалистов здравоохранения в привлечении населения к занятиям массовым спортом и физической культурой. Медицинское обеспечение занимающихся спортом. Эффективность информационных кампаний по пропаганде комплекса ГТО. Проведение работы по совершенствованию и разработке законодательства в сфере организации спортивной медицины.

## **МОДУЛЬ 2. ПРАКТИКА**

Модуль 2 представлен занятиями семинарского типа (практическими занятиями) и связан с обеспечением необходимой двигательной активности, достижением и поддержанием оптимального уровня физической и функциональной подготовленности в период обучения студента; приобретением опыта совершенствования и коррекции индивидуального физического развития, функциональных и двигательных возможностей; с освоением жизненно необходимых навыков, формированием устойчивого мотивационно – ценностного отношения к физкультурно-спортивной деятельности. На практических занятиях предусматривается развитие познавательной творческой активности, направленной на самостоятельное и постоянное использование средств физической культуры и спорта в целях физического совершенствования, формирования жизненных и профессионально значимых психофизических качеств и свойств личности, умений и навыков для обеспечения активного отдыха, профилактики общих и профессиональных заболеваний, травматизма, вредных привычек.

#### **Модульная единица 1. Методика составления и проведения комплекса утренней гигиенической гимнастики.**

Цель и задачи УГГ. Физиологический механизм действия упражнений утренней гигиенической гимнастики на организм человека. Структура комплекса УГГ: упражнения общего воздействия; упражнения на группы мышц верхнего плечевого пояса; упражнения на группы мышц туловища; упражнения на группы мышц нижних конечностей; упражнения на восстановление дыхания и др. Правила оформления комплекса УГГ. Правила проведения комплекса УГГ. Требования, предъявляемые при приеме комплекса УГГ.

#### **Модульная единица 2. Выносливость. Методы развития и контроля.**

Общая характеристика качества выносливости. Выносливость - как способность организма противостоять утомлению. Физиологическая и психологическая характеристика выносливости. Виды выносливости: общая и специальная выносливость. Уровни развития и проявления общей и специальной выносливости. Виды выносливости в зависимости от интенсивности работы и выполняемых упражнений: силовая, скоростная, скоростно-силовая, координационная и выносливость к статическим усилиям. Методы развития выносливости: непрерывные; интервальные; контрольные или соревновательные. Определение уровня выносливости.

#### **Модульная единица 3. Сила. Методы развития и контроля.**

Общая характеристика качества силы. Определение силы. Виды силы: абсолютная сила, относительная сила, максимальная сила, скоростная сила, силовая выносливость. Физиологическая характеристика определения уровня силы, от чего она зависит. Основные методы развития силы: метод максимальных усилий, метод повторных усилий (или метод «до отказа»), метод динамических усилий, изометрический метод (статических усилий), метод электрической стимуляции. Статическое и динамическое измерение силы. Воспитание «абсолютной» и «взрывной силы». Особенности силовой тренировки женщин и девушек. Указания к предупреждению травм при занятиях силовыми упражнениями.

#### **Модульная единица 4. Гибкость. Методы развития и контроля.**

Общая характеристика качества гибкости. Определение гибкости. Профилактическая ценность упражнений, выполняемых с максимальной амплитудой. Анатомо-физиологические основы гибкости. Виды гибкости: динамическая, статическая, активная, пассивная. Методика определения гибкости: инструментальный (гониометр, линейка), метод контрольных упражнений. Основы развития гибкости и сохранения гибкости: упражнения на растягивание мышц, мышечных сухожилий и суставных связок с увеличенной амплитудой движения. Дозировка упражнений на гибкость. Упражнения для развития гибкости.

#### **Модульная единица 5. Быстрота. Методы развития и контроля.**

Общая характеристика качества быстроты. Определение быстроты. Физиологическая характеристика быстроты. Разновидности проявления скоростных качеств: скорость как предельная быстрота отдельных движений, быстрота реакции, быстрота как необходимая характеристика темпа движений. Факторы, влияющие на быстроту. Методы развития быстроты: повторное выполнение упражнений в затруднённых условиях, повторное выполнение упражнений в облегчённых условиях. Упражнения для развития быстроты в затруднённых и облегчённых условиях.

#### **Модульная единица 6. Ловкость. Методы развития и контроля.**

Общая характеристика физического качества ловкость. Определение ловкости. Физиологическая характеристика ловкости: координационная сложность двигательной задачи; точность выполнения движения (точность пространственных, временных силовых характеристик движения), высокая экономичность движений (КПД); время выполнения движений (или время, необходимое для овладения движением, или время от момента изменения обстановки до ответного движения). Физиологические основы ловкости: запас двигательных навыков, быстрота и точность сложных двигательных реакций; совершенствование функций двигательного анализатора, и психологические особенности - полноценное восприятие собственных движений и окружающей обстановки (быстрота и точность сложных двигательных реакций). Методика воспитания ловкости: накопление разнообразных двигательных навыков, умение и совершенствование способности перестройки двигательной деятельности в соответствии с требованиями меняющейся обстановки. Основы воспитания ловкости. Методы развития ловкости: новизна, необычность, неординарные требования к координации движений (гимнастика, подвижные и спортивные игры). Воспитание способности поддерживать равновесие. Воспитание способности к рациональному мышечному расслаблению. Воспитание способности регулировать пространственные параметры движения.

#### **Модульная единица 7. Методика экспресс-анализа переносимости нагрузки на занятиях по физической культуре.**

Экспресс-оценка функционального состояния наблюдаемого «объекта» при занятиях физической культурой и спортом. Структура карты экспресс-анализа переносимости физической нагрузки. Этапы работы по определению интенсивности переносимости нагрузки на занятиях по физическому воспитанию. Определение исходных данных: методика определения ЧСС и АД; методика определения количества выполненных шагов – движений. Правила записи содержания занятия. Обработка полученных результатов и их анализ. Методика определения энергетической стоимости занятия.

#### **Модульная единица 8. Методы определения физической работоспособности человека.**

Функциональная диагностика. «Общая» и «специальная» физическая работоспособность. Требования к проведению тестирования и функциональных проб. Виды велоэргометров и тредбанов. Цель проведения физической работоспособности. «Прямой» и «непрямой» методы оценки физической работоспособности. Непрямой метод определения работоспособности - тест PWC<sub>170</sub>. Противопоказания к назначению теста. Методика определения физической работоспособности по степ-тесту PWC<sub>170</sub>. Определение относительной и абсолютной величины физической работоспособности по формулам и таблицам.

#### **Модульная единица 9. Основы классического закаливания.**



Закаливание, как система гигиенических мероприятий. Исторические корни закаливания. Механизм воздействия закаливания на организм человека. Причины недомоганий при проведении закаливания или что нельзя делать при контакте с водой и закаливании. Подготовка к закаливанию и правила выполнения закаливания. Основные гигиенические принципы закаливания: систематичность, постепенность, учёт индивидуальных особенностей. Общие и местные закаливающие процедуры. Основные закаливающие факторы: воздух, вода, солнце. Закаливание водой: главным фактором закаливания служит температура воды. Методика закаливания водой. Последовательных водных процедур. Местные водные процедуры.

#### **Модульная единица 10. Основные методики психологической саморегуляции.**

Определение аутогенной тренировки (АТ). Физиологические эффекты АТ и механизмы восстановления под ее влиянием нервной регуляции тех или иных конкретных функций сложны и до сих пор не изучены. Основной принцип АТ – обучающий (научающий) характер. Медицинские показания и противопоказания. Отбор пациентов для АТ. Условия и требования к проведению АТ. Стадии-ступени методики психической саморегуляции: низшая и высшая. Правила освоения АТ. Примерные формулы, рекомендуемые в процессе занятий АТ. Методика проведения тренировки АТ. Основные механизмы воздействия РЛПГ на организм человека. Восстановление нормальной энергетической циркуляции через снятие физической и психической форм напряжения, перераспределение энергии в теле посредством выполнения лечебных поз. Основные уровни воздействия РЛПГ.

#### **Модульная единица 11. Оздоровительные двигательные системы.**

Краткая биография Н. М. Амосова и его теория о воздействии физических упражнений на организм человека. Система «1000 движений» Амосова. Три состояния суставов по теории Н.М. Амосова. Суставная гимнастика: правила проведения и выполнения. Определение интенсивности упражнений для суставов. Основной комплекс суставной гимнастики.

К. Купер и его система, основанная на 3 основных потребностях человека: аэробная физическая нагрузка; рациональное питание: основные принципы питания, формула для определения веса, формула для определения оптимального числа калорий, потребляемых ежедневно; эмоциональная гармония.

Таблицы, научно обоснованные в соответствии с системой очков аэробики, составлены по возрастам для занятий по программе. Методика применения 12-ти минутного теста и определение физиологических возможностей организма человека. Программа для неподготовленных начинающих; программа для 1-й степени подготовленности.

А. А. Микулин и его уникальный метод тренировок. Виброгимнастика, методика ее выполнения. Физиологическое воздействие виброгимнастики на организм человека. Рекомендации – как правильно ходить и бегать. Комплекс гимнастических упражнений по А.А. Микулину.

#### **Модульная единица 12. Оздоровительные дыхательные системы.**

Воздействие парадоксальной дыхательной гимнастики А.Н. Стрельниковой на организм человека. Физиологический механизм воздействия дыхательной гимнастики на организм человека. Методика применения дыхательной гимнастики: четыре основных правила исполнения дыхательной гимнастики.

Метод «Волевой ликвидации глубокого дыхания» (ВЛГД). Физиологический механизм воздействия ВЛГД на организм человека. Механизм терапевтического действия дозированного кислородного голодания. Показания и противопоказания к использованию метода ВЛГД. Методика применения ВЛГД. Рекомендации для проведения занятий по ВЛГД. Дневник тренировки по ВЛГД.

Система Хатха-йога, как метод естественного лечения, ее цель и задачи. Цель дыхательных упражнений йогов. Физиологические механизмы действия дыхательных упражнений по системе «Хатха-йога». Показания и противопоказания к использованию дыхательных упражнений. Методика выполнения основных дыхательных упражнений Хатха-йоги и эффекты их воздействия на организм человека. Типы дыхания.

Цель дыхательной гимнастики «Боди-флекс». Физиологический механизм воздействия дыхательной гимнастики на организм человека. Техника глубокого диафрагмального дыхания «Боди-флекс» и пять ступеней его выполнения – основа всей системы.

### **Модульная единица 13. Методика проведения и составления комплекса лечебной физической культуры.**

Определение лечебной физической культуры. Цели и задачи комплекса ЛФК. Средства ЛФК: гимнастические, спортивно-прикладные упражнения, игры, естественные силы природы. Дополнительные средства ЛФК: массаж и самомассаж. Основные формы ЛФК: процедура лечебной гимнастики в индивидуальных и групповых занятиях; урок ЛФК; утренняя гигиеническая гимнастика; дозированная ходьба (прогулки, экскурсии); дозированное восхождение; ближний туризм. Показания и противопоказания к назначению ЛФК. Методика составления комплексов ЛФК при различных заболеваниях. Контроль за состоянием здоровья во время проведения занятий по ЛФК.

### **Модульная единица 14: Оценка функционального состояния.**

Оценка функционального состояния студентов, как одна из составляющих зачетных требований. Дневник самоконтроля и индивидуальная карта студента специального учебного отделения. Методики оценки деятельности: вегетативной нервной системы, сердечно-сосудистой системы, функций внешнего дыхания, основных анализаторов. Методика комплексной оценки уровня физического и функционального состояния. Биологический возраст- донозологическая диагностика состояния организма.

### **Модульная единица 15. Оценка физического состояния**

«Физическое состояние» - как комплекс морфологических и функциональных показателей развития и состояния организма человека. Определение физического развития. Характеристика видов искривления позвоночника: сколиозы, лордозы, кифозы. Характеристика форм грудной клетки: цилиндрическая; коническая; уплощенная или плоская. Характеристика форм живота: нормальный; отвислый; втянутый. Жиротложение: нормальная, повышенная и пониженная упитанность. Состояние ОДА: форма ног, форма стопы, развитие мускулатуры. Типы конституций по М.В. Черноруцкому: нормостенический, гиперстенический и астенический. Конституционные типы по В.Б. Будняку: грудной, мускульный и брюшной. Методика антропометрических измерений. Методы антропометрических стандартов. Методы корреляции. Методы индексов физического развития: Брока – Бругша, Габса, Кетле; жизненный индекс; силовые индексы; разностный индекс и др. Определение физического развития методом наружного осмотра и антропометрий; по показателям контрольных нормативов и тестов; самостоятельная оценка физического состояния по таблицам; по показателям контрольных нормативов и тестов (оценочные таблицы). Определение физической подготовленности методом рейтинговой оценки.

### **Модульная единица 16. Методика составления профессионально-прикладной гимнастики для врачей различной специальности.**

Значение профессионально-прикладной гимнастики для организации трудового процесса и состояния здоровья человека. Профессионально-прикладная гимнастика. Разновидности профессионально-прикладной гимнастики: вводная гимнастика до начала работы; физкультурные паузы в течение рабочего дня (2-я половина); физкультминутки локального воздействия (индивидуально), по необходимости. Физиологическое обоснование влияния профессионально-прикладной гимнастики на различные системы и органы человека. Особенности профессиональной деятельности и условий труда биолога, в том числе работника лаборатории, работника в полевых условиях. Особенности и правила составления комплексов профессионально-прикладной гимнастики с учетом рабочей позы. Профилактические приемы, уменьшающие воздействие профессионально вредных факторов.

## **МОДУЛЬ 3. СЕМИНАРЫ**

Модуль 3 представлен занятиями семинарского типа (семинарами) и связан с приобретением опыта совершенствования и коррекции индивидуального физического развития, функциональных и двигательных возможностей; с освоением жизненно необходимых навыков, формированием устойчивого мотивационно-ценностного отношения к физкультурно-спортивной деятельности.

### **Модульная единица 1. Составления и проведения комплексов упражнений различной направленности: сила, выносливость.**

Составление и проведение комплексов утренней гигиенической гимнастики для мужчин и женщин различного возраста. Составление и проведение комплексов упражнений для развития силовых способностей у мужчин и женщин различного возраста (составление и выполнение комплекса упражнений для укрепления мышц брюшного пресса; мышц спины; мышц рук; мышц ног). Составление и проведение комплекса упражнений для развития общей и специальной выносливости у спортсмена, различной специализации. Контроль за развитием силы и выносливости. Контроль за техникой выполнения упражнений на развитие силы.

### **Модульная единица 2. Составления и проведения комплексов упражнений различной направленности: гибкость**

Составление и проведения комплексов упражнений для развития общей гибкости у людей различного возраста: мужчин, женщин. Составление и проведение комплексов упражнений для развития гибкости и подвижности в позвоночных суставах по системе Пилатеса. Составление и проведение комплексов упражнений на развитие гибкости и подвижности в тазобедренных суставах по системе Хатха-йога. Контроль за развитием и сохранением гибкости. Контроль за техникой выполнения упражнений.

### **Модульная единица 3. Составления и проведения комплексов упражнений различной направленности: быстрота, ловкость.**

Составление и проведения комплексов упражнений для развития быстроты реакции у спортсменов различной специализации: мужчин, женщин. Контроль за развитием быстроты. Составление комплексов упражнений для развития вестибулярной устойчивости, равновесия, ловкости с использованием различных средств физической культуры. Контроль за техникой выполнения упражнений.

### **Модульная единица 4. Определение физической работоспособности.**

Определение физической работоспособности человека (метод на выбор). Составление и проведения комплексов упражнений для развития общей физической работоспособности у мужчин, женщин.

**Модульная единица 5. Контроль за переносимостью нагрузки на занятиях различной функциональной направленности.**

Выполнение комплексов упражнений для развития: силы, выносливости, быстроты, гибкости. Определение воздействия нагрузки с помощью карты-экспресс анализа. Расчет энергетических затрат при выполнении комплексов упражнений различной функциональной направленности.

**Модульная единица 6. Составление и проведение индивидуальных программ оздоровительной направленности. Часть 1.**

Составление индивидуального комплекса упражнений по принципу дыхательной гимнастики «Боди-флекс» и «Хатха-йога». Составление программы индивидуального недельного двигательного режима с использованием различных оздоровительных методик и с контролем за текущим состоянием здоровья.

**Модульная единица 7. Составление и проведение индивидуальных программ оздоровительной направленности. Часть 2.**

Разработать программу «оздоровления позвоночника» с использованием различных двигательных и дыхательных систем. Разработать программу психоэмоциональной релаксации с использованием различных РЛПГ, функциональной музыки и дыхательных методик.

**Модульная единица 8. Проведения и составления комплекса лечебной физической культуры.**

Составление и проведение комплекса ЛФК при различной нозологической группы (на выбор). Контроль проводящего за техникой выполнения упражнений.

**Модульная единица 9. Проведения оценки физического состояния.**

Оценить физическое состояние человека методом антропометрии. Рассчитать индексы физического развития. Составить программу коррекции физического состояния средствами физической культуры.

**Модульная единица 10. Проведения оценки функционального состояния.**

Оценить функциональное состояние человека. Рассчитать индексы и коэффициенты функционального состояния. Определить биологический возраст человека и составить программу коррекции функционального состояния средствами физической культуры.

**Модульная единица 11. Методика составления профессиограммы.**

Оценить функциональное и физическое состояние студента медицинского вуза. С учетом будущей профессиональной деятельности составить профессиограмму по своему профилю подготовки.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА (ЭЛЕКТИВНЫЕ МОДУЛИ)»**

### **Содержание дисциплины**

#### **Модуль 1. Общая физическая подготовка**

Развитие основных физических качеств. Обеспечение необходимого уровня базовой физической подготовки для приобретения необходимого запаса двигательных умений и навыков в последующей технической подготовке в избранных видах спорта. Специальная подготовка, обеспечивающая студенту возможность успешно действовать в условиях соревнований. Повышение общего уровня функциональных возможностей организма. Создание предпосылок для формирования новых форм движений и совершенствования освоенных ранее. Воспитание силовых и скоростно-силовых способностей, силовой выносливости. Воспитание скоростных способностей. Воспитание быстроты простой и сложной двигательной реакции. Воспитание быстроты движений. Воспитание гибкости. Воспитание выносливости. Воспитание координационных способностей. Подготовка к сдаче нормативов ГТО.

#### **Модуль 2. Плавание**

Основы техники плавания: вольный стиль, кроль на спине, брасс, баттерфляй. Тактика проплывания коротких и длинных дистанций различными способами. Техника поворота. Старт с тумбы. Комплексное плавание.

#### **Модуль 3. Легкая атлетика**

Обучение и совершенствование в технике спринтерского бега: низкий и высокий старт, стартовое ускорение, тактика пробегания дистанции. Обучение и совершенствование в технике кроссового бега: тренировка выносливости, тактика бега по дистанции, финиширование. Обучение и совершенствование в технике прыжка в длину с места. Обучение и совершенствование в технике метания спортивного снаряда.

#### **Модуль 4. Футбол**

Основы техники и тактики игры в футбол: передачи, перемещения, взаимодействие игроков на поле. Тактика действий в защите и нападении. Обманные действия. Учебные игры.

#### **Модуль 5. Атлетическая гимнастика**

Работа с отягощениями. Особенности силовой тренировки. Виды силовой нагрузки. Правила работы на тренажёрах. Техника выполнения силовых упражнений. Техника подъёма штанги рывком и толчком.

#### **Модуль 6. Волейбол**

Основы техники и тактики игры в волейбол: передачи мяча сверху и снизу, нападающий удар, блокирование, верхняя и нижняя подача. Перемещения, взаимодействие игроков на площадке. Тактика действий в защите и нападении. Учебные игры.

#### **Модуль 7. Баскетбол**

Основы техники и тактики игры в баскетбол: передачи, перемещения, броски мяча по кольцу, штрафные броски. Взаимодействие игроков на площадке. Тактика действий в защите и нападении. Учебные игры.

#### **Модуль 8. Бадминтон**

Основы техники и тактики игры в бадминтон: удары сверху и снизу, короткие и длинные. Поддача волана. Тактика действий в защите и нападении. Перемещения, взаимодействие игроков на площадке в парной игре. Учебные игры.

#### **Модуль 9. Настольный теннис**

Основы техники и тактики игры в настольный теннис: удары, подсечки. Техника подачи. Тактика действий в защите и нападении. Перемещения, взаимодействие игроков в парной игре. Учебные игры.

#### **Модуль 10. Аэробика**

Аэробные упражнения. Обучение технике выполнения базовых движений в аэробике. Использование различных плоскостей движений разными частями тела. Обучение разнонаправленным движениям в суставах различных частей тела. Обучение использованию различного ритма движений рук и ног, изменению направления выполнения движения и перемещений в пространстве. Обучение связкам в аэробике.

#### **Модуль 11. Дартс**

Обучение технике позиции для броска. Отработка точности метания по секторам. Правила игр «Раунд», «Большой Раунд», «501», «Сектор 20». Учебные игры.

### **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «БОЛЬШОЙ ПРАКТИКУМ ПО БИОФИЗИКИ, БИОХИМИИ» Содержание дисциплины**

#### **Модульная единица 1. Введение в дисциплину. Теоретические аспекты лабораторных работ.**

Правила техники безопасности в биохимической лаборатории, правила работы с химическими реагентами и биологическими образцами. Общелабораторные методы. Взвешивание. Измерение объемов. Лабораторная посуда и лабораторное оборудование. Калибровка мерной посуды. Виды и устройство дозирующих устройств. Калибровка автоматической пипетки.

#### **Модульная единица 2. Выражение, определение и вычисление концентраций веществ в растворах. Буферная емкость растворов.**

Способы выражения концентраций растворов. Приготовление растворов заданных концентраций. Определение концентраций веществ методом титриметрии и фотометрии. Вычисление концентраций веществ по стандартному раствору и графическим методом.

#### **Модульная единица 3. Химическая природа белков. Методы определения белков в растворах.**

Котрансляционная и посттрансляционная химическая модификация белков. Цветные реакции на белки (биуретовый метод, метод Бредфорда, метод с бромкрезоловым зеленым).

**Модульная единица 4. Методы выделения, очистки и исследования смесей белков и экстрактов, основанные на их физико-химических свойствах.**

Центрифугирование. Гомогенизация. Гель-фильтрации. Ионообменная хроматография. Электрофорез.

**Модульная единица 5. Взаимодействие белка с лигандом.**

Иммобилизация белков.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «БОЛЬШОЙ ПРАКТИКУМ ПО МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ»**

### **Содержание дисциплины**

#### **Модульная единица 1. Организация лаборатории молекулярной биологии**

Оборудование для молекулярно-биологических исследований. Лабораторная посуда общего назначения из стекла. Лабораторная посуда общего назначения из фарфора. Лабораторная посуда специального назначения из пластика. Устойчивость посуды к агрессивным реактивам в зависимости от материала изготовления. Реактивы в лаборатории молекулярной биологии. Понятие о прекурсорах. Взвешивание. Центрифугирование. Перемешивание. Отбор и дозирование жидкостей. Лабораторная работа №1: «Ознакомление с оборудованием, посудой и реактивами для молекулярно-биологических исследований». Лабораторная работа №2: «Овладение приемами обращения с оборудованием и посудой, используемыми для молекулярно-биологических исследований».

#### **Модульная единица 2. Растворы и расчеты в молекулярной биологии.**

Свойства растворов. Способы выражения состава растворов и техника их приготовления. Водородный показатель. Буферные растворы. рН-метрия. Лабораторная работа №3: «Приготовление однокомпонентных растворов с заданной концентрацией». Лабораторная работа №4: «Приготовление буферных растворов с заданной концентрацией и рН-среды». Лабораторная работа №5: «Определение рН буферных растворов с помощью рН-метра».

#### **Модульная единица 3. Культуры микроорганизмов в молекулярной биологии.**

Обеззараживание, дезинфекция и стерилизация. Методы обеззараживания. Методы стерилизации. Утилизация отходов лаборатории. Техника посева. Питательные среды. Кишечная палочка в молекулярной биологии. Лабораторная работа №6: «Стерилизация лабораторной посуды, расходных материалов, инструментов и растворов». Лабораторная работа №7: «Посев штаммов кишечной палочки на плотную и жидкую питательные среды».

#### **Модульная единица 4. Выделение белков и качественные реакции на них.**

Аминокислотный состав белков. Уровни структурной организации белковых молекул. Факторы, определяющие пространственную структуру белка. Модели сворачивания белков. Факторы фолдинга. Функции белков-шаперонов. Выделение белков из биологического

материала. Лабораторная работа №8: «Качественные реакции на белки». Лабораторная работа №9: «Выделение водорастворимых белков из культуры кишечной палочки».

#### **Модульная единица 5. Выделение нуклеиновых кислот и их электрофоретический анализ.**

Строение и свойства нуклеиновых кислот. Общие принципы выделения нуклеиновых кислот из биологического материала. История открытия электрофореза. Принцип метода электрофореза. Электрофорез нуклеиновых кислот в агарозном геле. Понятие о пульс-электрофорезе. Общая характеристика плазмид. Плазмиды в генетической инженерии. Выделение плазмидной ДНК. Лабораторная работа №10: «Выделение геномной ДНК нейтральным методом из культуры кишечной палочки». Лабораторная работа №11: «Выделение плазмидной ДНК щелочным методом из культуры кишечной палочки».

#### **Модульная единица 6. Рестрикционный анализ нуклеиновых кислот.**

Номенклатура и классификация рестриктаз. Механизм действия рестриктаз. Условия реакции рестрикции. Остановка реакции. Требования к качеству реагентов и препаратов. Хранение и разбавление рестриктаз. Лабораторная работа №12: «Рестрикционный анализ плазмидной ДНК кишечной палочки».

#### **Модульная единица 7. Амплификация нуклеиновых кислот и определение их первичной структуры.**

Теоретические основы и механизм полимеразной цепной реакции (ПЦР). Стадии ПЦР-анализа. Интерпретация результатов ПЦР и постановка контролей реакции. Проблема контаминации (загрязнения) при проведении полимеразной цепной реакции. Организация работы ПЦР-лаборатории. Преимущества и недостатки ПЦР. Понятие о геномике. Определение последовательностей нуклеиновых кислот по Максаму – Гилберту. Определение последовательностей нуклеиновых кислот по Сэнджеру. Технологии секвенирования нового поколения. Лабораторная работа №13: «Проведение полимеразной цепной реакции с использованием ДНК плазмиды рUC19 кишечной палочки».

### **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «СПЕЦПРАКТИКУМ»**

#### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ**

Общие принципы биохимического исследования. Биохимические исследования на различных уровнях организации живой материи. Общие принципы иммунологического исследования. Иммунологические исследования на различных уровнях организации живой материи. Общие принципы молекулярно-генетического исследования. Молекулярно-генетические исследования на различных уровнях организации живой материи. Принципы, понятия и объем исследований в лабораторной диагностике. Получение биологических жидкостей для исследования. Референтные величины и средний показатель. Скрининговое, профилактическое и дифференциально-диагностическое исследования. Выбор методов исследования. Принципы постановки цели и задач для проведения научного эксперимента. Экспресс-диагностика. Функциональные пробы. Контроль качества: межлабораторный (внешний) и внутрिलाбораторный (внутренний). Унификация биохимических методик. Критерии унификации: аналитические, технико-экономические, диагностическая ценность. Стандартизация исследований. Интерпретация лабораторных показателей.



## **МОДУЛЬ 2. БИОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.**

Общие принципы биохимического исследования. Качественные реакции на белки. Физико-химические свойства белков. Колориметрические методы определения белка. Ферменты. Хроматография. Адсорбционная хроматография. Сорбенты. Особенности хроматографии на гидроксипатите. Ионообменная хроматография. Ионообменники. Элюэнт. Ионные и не ионные взаимодействия вещества и сорбента. Выбор условий динамической ионообменной хроматографии. Способы элюции с ионообменника. Аффинная хроматография. Принцип метода. Применение. Электрофорез. Принцип электрофореза. Зональный электрофорез. Теория электрофореза в ПААГ. Специфические электрофоретические методы: высоковольтный, проточный, двумерный электрофорез, диск-электрофорез. Иммуноэлектрофорез. Реакции антиген-антитело. Иммуноэлектрофорез в агаровых или агарозных гелях. Центрифугирование. Спектрофотометрия.

## **МОДУЛЬ 3. ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.**

Общие принципы иммунологического исследования. Иммунологические исследования на различных уровнях организации живой материи. Количественное определение популяций лимфоцитов. Проточная цитометрия. Маркеры активации лимфоцитов. CD-классификация мембранных молекул иммунокомпетентных клеток. Методы оценки функциональной активности лимфоцитов. Методы исследования функций фагоцитов. Методы оценки системы комплемента. Иммунологические методы, основанные на реакции антиген-антитело. Иммуноферментный анализ. Модификации ИФА (ELISA, EIA, EMIT). Методы ИФА. Твердофазный ИФА ("Сэндвич" метод, непрямой, конкурентный, ингибирующий, прямой методы); гомогенный ИФА. Система внешнего и внутреннего контроля качества в иммуноферментном анализе. Иммунофлюоресцентный анализ. Контроль качества анализа. Среды для заключения и хранения препаратов. Принцип метода. Типы реакций (прямая, непрямая, конкурентная). Стадии исследования в зависимости от типа реакции.

## **МОДУЛЬ 4. ЦИТОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.**

Цитологические исследования на различных уровнях организации живой материи. Основные принципы. Роль в диагностике патологий. Световая микроскопия. Фазово-контрастная микроскопия. Поляризационная микроскопия. Интерференционная микроскопия. Микроскопия в темном поле. Ультрафиолетовая микроскопия. Флуоресцентная микроскопия. Принципы методов. Особенности строения микроскопов. Особенности пробоподготовки. Чувствительность и специфичность.

## **МОДУЛЬ 5. МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.**

Молекулярно-генетические исследования на различных уровнях организации живой материи. Флуоресцентная *in situ* гибридизация (FISH); хромогенная *in situ* гибридизация (CISH). Классический цитогенетический анализ (кариотипирование). Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР); Саузерн-блоттинг. Анализ первичной последовательности ДНК (секвенирование); микрочипирование. Выделения ДНК и РНК из биологического материала. ПЦР с электрофоретической детекцией Real-time ПЦР. Капельно-цифровая ПЦР. Применение ПЦР.

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»

## Содержание дисциплины

### Модуль 1. Физическая химия.

**Модульная единица 1. Химическая термодинамика.** Предмет и методы химической термодинамики. Основные понятия и определения: системы, состояние системы, функции состояния и функции процесса. Внутренняя энергия системы. Теплота. Работа. Химическая термодинамика как теоретическая основа биоэнергетики. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Термохимия. Закон Гесса. Изобарный и изохорный тепловые эффекты. Следствия из закона Гесса. Термохимические уравнения. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ. Термохимические расчеты и их использование для энергетической характеристики биохимических процессов. Зависимость энтальпии реакции от температуры, уравнение Кирхгофа. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Процесс жизнедеятельности как пример необратимых процессов. Формулировки, аналитическое выражение второго закона термодинамики. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Энтропия, ее статистическое толкование и ее связь с термодинамической вероятностью состояния системы. Формула Больцмана. Изменение энтропии как критерий самопроизвольности процессов и равновесия в изолированных средах. Термодинамические потенциалы. Энергия Гиббса (изобарно-изотермический потенциал). Энергия Гельмгольца (изохорно-изотермический потенциал). Расчет энергии Гиббса, энергии Гельмгольца и их использование в качестве критериев направленности процессов в неизолированных системах. Энтальпийный и энтропийный факторы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа химического равновесия; способы ее выражения ( $K_p$ ,  $K_c$ ) и связь между ними. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Уравнение изотермы химической реакции. Зависимость константы равновесия от температуры. Уравнение изобары и изохоры Вант-Гоффа.

**Модульная единица 2. Термодинамика фазовых равновесий.** Основные понятия: фаза, составляющие вещества, компоненты. Число компонентов, число степеней свободы. Правило фаз Гиббса. Однокомпонентные системы. Диаграммы состояния однокомпонентных систем. Диаграмма состояния воды. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса.

**Модульная единица 3. Химическая кинетика.** Предмет и методы химической кинетики. Основные понятия. Скорость гомогенных химических реакций и методы ее измерения. Зависимость скорости реакции от различных факторов. Влияние концентрации. Закон действующих масс. Молекулярность и порядок реакции. Уравнения кинетики реакций нулевого, первого и второго порядков. Период полупревращения. Методы определения порядка реакции. Влияние температуры. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент скорости реакции. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Теории химической кинетики: Теории химической кинетики: теория активных соударений, стерический фактор. Теория активированного комплекса. Энергия активации активированного комплекса. Расчет константы скорости реакции. Катализ. Общие закономерности катализа. Типы катализа: гомогенный, гетерогенный, ферментативный. Механизм действия катализатора. Ферментативный катализ и его особенности. Константа Михаэлиса. Роль промоторов и ингибиторов в катализе. Основные понятия кинетики сложных реакций: обратимые, параллельные, последовательные, сопряженные. Фотохимические реакции, закон эквивалентности Эйнштейна. Квантовый выход реакции. Цепные реакции (неразветвленные и разветвленные).

**Модульная единица 4. Электрохимия.** Электропроводность растворов. Проводники первого и второго рода. Удельная, молярная и эквивалентная электропроводность, факторы, от которых они зависят. Подвижность ионов, абсолютная скорость движения ионов. Закон Кольрауша. Кондуктометрия. Физикохимия электродных процессов. Механизм образования двойного электрического слоя на границе раздела металл – раствор. Электродный потенциал, зависимость его от температуры и концентрации раствора. Уравнение Нернста. Классификация электродов: а) электроды сравнения (водородный, хлорсеребряный); б) индикаторные электроды (водородный, стеклянный). Ионселективные электроды, их применение в биологии, медицине. Гальванические элементы: химические, концентрационные. Потенциометрия.

**Модульная единица 5. Поверхностные явления.** Поверхностные явления и их значение в фармации. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Адсорбция на границе раздела Ж–Г, Ж–Ж. Уравнение Гиббса и его анализ. Поверхностно-активные (ПАВ), поверхностно-инактивные (ПИВ) и поверхностно-неактивные (ПНВ) вещества. Свойства и особенности ПАВ. Поверхностная активность. Правило Дюкло - Траубе. Мембраны на основе ПАВ. Адсорбция на границе раздела Т–Г, Т–Ж. Теории адсорбции (Ленгмюра, Поляни, БЭТ). Факторы, влияющие на величину адсорбции. Уравнения Фрейндлиха и Ленгмюра. Адсорбция электролитов из растворов. Эквивалентная и избирательная адсорбция ионов. Правило Панета – Фаянса. Ионообменная адсорбция. Иониты и их классификация.

## **Модуль 2. Коллоидная химия.**

**Модульная единица 6. Дисперсные системы. Дисперсные системы.** Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Степень дисперсности. Классификация дисперсных систем. Конденсационные и диспергационные методы получения дисперсных систем. Очистка коллоидных растворов. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Молекулярно-кинетические и оптические свойства. Броуновское движение, диффузия и осмотическое давление. Седиментационная устойчивость и седиментационное равновесие. Ультрацентрифуга и ее применение для исследования коллоидных систем. Ультрамикроскопия и электронная микроскопия коллоидных систем. Электрический заряд коллоидных частиц. Механизм возникновения электрического заряда коллоидных частиц. Строение двойного электрического слоя. Электрокинетический потенциал, уравнение Гельмгольца-Смолуховского. Строение мицеллы. Влияние электролитов на величину электрокинетического потенциала. Электрокинетические явления. Электрофорез. Электроосмос. Практическое применение электроосмоса. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Факторы устойчивости. Коагуляция медленная и быстрая. Порог коагуляции, его определение. Правило Шульце–Гарди. Коагуляция золью смесями электролитов. Теория устойчивости дисперсных систем (теория ДЛФО). Коллоидная защита. Пептизация. Взаимная коагуляция коллоидов. Виды дисперсных систем: аэрозоли, суспензии, эмульсии.

## **Модульная единица 7. Получение и свойства ВМВ**

Классификация ВМВ. Фазовые состояния ВМВ. Свойства растворов ВМВ. Коацервация. Осмотическое давление растворов ВМВ. Вязкость растворов ВМВ. Определение молекулярной массы ВМВ вискозиметрическим методом.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ В БИОЛОГИИ»**

### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. ВВЕДЕНИЕ. МОДЕЛИ: ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, ВИДЫ, ОБЪЕКТЫ, ЦЕЛИ И МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ. МОДЕЛЬНЫЕ ОРГАНИЗМЫ**

Модели в разных науках. Компьютерные и математические модели. История первых моделей в биологии. Современная классификация моделей биологических процессов. Регрессионные, имитационные, качественные модели. Принципы имитационного моделирования и примеры моделей. Специфика моделирования живых систем. Выбор модельных организмов. Вирусы, прокариоты, протисты, грибы, растения, животные (беспозвоночные, позвоночные), модельные клетки и клеточные линии.

#### **МОДУЛЬ 2. ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ: ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-СТАТИСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Методология планирования исследовательского эксперимента. Планирование многофакторных экспериментов; полиномиальные модели, их расчет; критерии оптимальности планов. Методы статистической обработки экспериментальных данных.

#### **МОДУЛЬ 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ В БИОЛОГИИ: БИОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ**

Базовая модель взаимодействия: конкуренция, отбор. Модели искусственно вызванных генетических нарушений, инфекционные процессы, интоксикации, воспроизведение гипертонического и гипоксического состояния, злокачественных новообразований, гиперфункции или гипофункции некоторых органов, неврозов и эмоциональных состояний.

#### **МОДУЛЬ 4. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ В БИОЛОГИИ: ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ**

Модель биоэлектрических потенциалов нервной клетки, модель физико-химических условий существования живых организмов или их органов и клеток. Модель биологических мембран.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ВВЕДЕНИЕ В БИОТЕХНОЛОГИЮ»**

### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ I. ОБЩАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ**

##### **Модульная единица 1. Введение в биотехнологию.**

Введение. Биотехнология как наука и сфера производства. Краткая история развития биотехнологии. Биотехнология и фундаментальные дисциплины. Современная биотехнология как одно из основных направлений научно-технического прогресса. Биотехнологизация народного хозяйства. Биотехнология и энергетика. Биотехнология и природные ресурсы. Применение биотехнологических методов в горно-, нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности. Химическая технология и биотехнология. Комбинирование биосинтеза и оргсинтеза при многостадийном получении полупродуктов и целевых продуктов. Биотехнология и новые методы анализа и контроля. Биосенсоры. Биодатчики. Новые материалы (биополимеры и др.), получаемые биотехнологическими методами. Биотехнология и интенсификация сельскохозяйственного производства. Повышение продуктивности сельскохозяйственных растений и животных. Новые методы культивирования растений. Новые виды кормов. Биотехнология и пищевая промышленность. Совершенствование путей переработки сельскохозяйственных продуктов. Новые разновидности пищевых продуктов. Пути решения проблем экологии и охраны окружающей среды методами биотехнологии. Переработка и утилизация промышленных отходов. Очистка промышленных стоков. Биодegradация ксенобиотиков.

Биотехнология и медицина. Получение биотехнологическими методами лекарственных, профилактических и диагностических препаратов. Биотехнология и понимание основ патологии инфекционных, онкологических и наследственных заболеваний. Биообъекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических препаратов. Классификация биообъектов. Макрообъекты животного происхождения. Человек как донор. Человек как объект иммунизации и донор. Млекопитающие, птицы, рептилии, рыбы, насекомые, паукообразные, морские беспозвоночные. Культуры тканей человека и других млекопитающих. Основные группы получаемых биологически активных веществ. Биообъекты растительного происхождения. Дикорастущие, плантационные растения. Водоросли. Культуры растительных тканей. Основные группы получаемых биологически активных веществ. Биообъекты – микроорганизмы. Эукариоты (простейшие, грибы, дрожжи). Прокариоты (актиномицеты, зубактерии). Вирусы. Основные группы получаемых биологически активных веществ. Биообъекты – макромолекулы с ферментативной активностью. Промышленные биокатализаторы на основе индивидуальных ферментов и мультиферментных комплексов. Биоконверсия при получении гормонов, витаминов, антибиотиков и других биологически активных веществ.

## **Модульная единица 2. Генетические основы совершенствования биообъектов.**

Пути и методы, используемые при получении более продуктивных биообъектов и биообъектов с другими качествами, повышающими возможность их использования в промышленном производстве (устойчивость к инфекциям, рост на менее дефицитных средах, большее соответствие требованиям промышленной гигиены и т.д.). Традиционные методы селекции. Вариационные ряды. Отбор спонтанных мутаций. Мутагенез и селекция. Физические и химические мутагены, механизм их действия. Классификация мутаций. Проблемы генетической стабильности мутантов по признаку образования целевого биотехнологического продукта.

Клеточная инженерия и использование ее методов в создании микроорганизмов и клеток растений – новых продуцентов биологически активных (лекарственных) веществ. Протопластирование и слияние протопластов микроорганизмов и растений. Возможность межвидового и межродового слияния. Гибриды, получаемые после слияния протопластов и регенерации клеток. Слияние протопластов и получение новых гибридных молекул в качестве целевых продуктов. Протопластирование и активация «молчащих генов». Возможность получения новых биологически активных веществ за счет активации «молчащих генов». Методы клеточной инженерии применительно к животным клеткам. Гибридомы. Значение гибридом для производства современных диагностических препаратов. Генетическая инженерия и создание с

помощью ее методов продуцентов новых лекарственных веществ. Основные принципы технологии рекомбинантной ДНК. Внехромосомные генетические элементы – плазмиды и их функции у микроорганизмов, используемых в биотехнологических процессах. Основные физико-химические характеристики плазмид. Взаимодействие плазмид с геном хозяина. Роль плазмидной и фаговой ДНК в генетическом конструировании продуцентов биологически активных веществ. Транспозоны и их использование в конструировании продуцентов. Направленный мутагенез (in vitro) и его значение при конструировании продуцентов. Понятие векторов в генетической инженерии. Векторные молекулы на основе плазмидной и фаговой ДНК. Химический синтез фрагментов ДНК. Методы секвенирования. Химический синтез гена. Ферменты, используемые в генетической инженерии. Рестриктазы. Классификация и специфичность. Формирование «липких концов». Рестриктазы *E. coli* R1 и распознаваемая ею последовательность нуклеотидов. Лигаза и механизм их действия. Последовательность операций при включении чужеродного гена в векторную молекулу. Перенос вектора с чужеродным геном в микробную клетку. Компетентные клетки. Генетические маркеры. Методы идентификации и изоляции клонов с рекомбинантной ДНК. Проблемы экспрессии чужеродных генов в микроорганизмах. Гены животной клетки: экзоны, интроны. Обеспечение возможности экспрессии генов млекопитающих в микробной клетке. Обратная транскриптаза. Способы преодоления барьеров на пути экспрессии чужеродных генов. Стабилизация чужеродных белков (целевых продуктов) в клетке. Генетические методы, обеспечивающие выделение чужеродных белков и среду. Микроорганизмы разных систематических групп (дрожжи, зубактерии, актиномицеты и др.) как хозяева при экспрессии чужеродных генов. Специфические проблемы генетической инженерии при создании новых продуцентов белковых веществ, первичных и вторичных метаболитов как целевых биотехнологических продуктов. Геномика. Полное секвенирование генома. Значение международного проекта «Геном человека» в медико-биологическом аспекте. Выявление *house keeping* генов *ivi* у патогенных микроорганизмов. Поиск новых мишеней на основе продуктов *ivi* генов для антимикробных веществ и создание новых лекарственных препаратов. Протеомика. Совершенствование методов двухмерного электрофореза и «визуализация» протеома в каждый данный момент. Количественная протеомика. Ее значение для целей фармации.

### **Модульная единица 3. Имобилизованные биообъекты в условиях производства.**

Инженерная энзимология и повышение эффективности биообъектов (индивидуальных ферментов, ферментных комплексов и клеток продуцентов) в условиях производства. Имобилизованные (на нерастворимых носителях) биообъекты и их многократное использование. Ресурсосбережение. Экологические преимущества. Экономическая целесообразность. Повышение качества препаратов лекарственных веществ (гарантия высокой степени очистки, отсутствия пирогенных, аллергенных примесей). Нерастворимые носители органической и неорганической природы. Микроструктура носителей. Имобилизация за счет образования ковалентных связей между ферментом и носителем. Предварительная активация носителя бромистым цианом. Механизм активации. Ковалентные связи с помощью бифункциональных реагентов между молекулами фермента, связанного с носителем. Влияние имобилизации ферментов на их субстратный спектр и кинетические характеристики. Повышение стабильности. Расширение зоны оптимальной температуры. Причины указанных явлений. Адсорбция ферментов на инертных носителях и ионообменниках. Причины частичных ограничений использования этого метода имобилизации. Имобилизация ферментов путем включения в структуру геля. Органические и неорганические гели. Методы включения в альгинатный и полиакриламидный гель. Причины частичных ограничений использования метода при высокомолекулярных субстратах. Микрокапсулирование ферментов как один из способов их имобилизации. Размеры и состав оболочки микрокапсул. Биокатализ в тонком органическом синтезе. Использование имобилизованных ферментов при производстве полусинтетических  $\beta$ -лактамных антибиотиков,

трансформация стероидов, разделении рацематов аминокислот и т.п. Имобилизованные ферменты и лечебное питание. Удаление лактозы из молока с помощью иммобилизованной  $\beta$ -галактозидазы. Превращение глюкозы во фруктозу с помощью иммобилизованной глюкоизомеразы. Ферментные электроды на основе иммобилизованных ферментов глюкозооксидазы, лактатдегидрогеназы, уреазы, пенициллиназы. Имобилизация целых клеток микроорганизмов и растений. Моноферментные биокатализаторы на основе целых клеток. Внутриклеточная регенерация коферментов. Проблемы диффузии субстрата в клетку и выхода продукта реакции. Повышение проницаемости оболочки у иммобилизованных клеток. Полный синтез целевого продукта иммобилизованными клетками продуцентов. Использование для иммобилизации клеток в наиболее продуктивной фазе ростового цикла. Особенности физиологии клеток, находящихся в ячейках геля. Перспективы использования «плюс»-вариантов продуцентов после протопластирования и регенерации мицелия. Создание биокатализаторов второго поколения на основе одновременной иммобилизации продуцентов и ферментов трансформации продукта биосинтеза. Объединение в одном биореакторе процесса биосинтеза и реакции трансформации. «Открытые системы для усложнения». Биореакторы разных типов.

#### **Модульная единица 4. Внутриклеточная регуляция метаболизма и управление биосинтезом.**

Механизмы внутриклеточной регуляции и биосинтез целевых биотехнологических продуктов. Индукция и репрессия синтеза ферментов. Состав оперона. Механизмы регуляции действия генов и их использования в биотехнологических процессах. Ингибирование ферментов биосинтеза по принципу обратной связи (ретроингибирование). Механизм ретроингибирования. Аллостерические ферменты. Значение этого механизма в регуляции жизнедеятельности клетки и пути преодоления ограничений биосинтеза целевых продуктов у суперпродуцентов. Создание мутантов с нарушением аллостерического центра у ключевых ферментов биосинтетических путей. Оптимизация подбора сред (среды с уменьшенным содержанием конечных продуктов биосинтетических путей). Аминокислотный контроль метаболизма и функции гуанозинтетрафосфата. Адаптация к меняющимся условиям среды и механизм строгого («STRINGENT») контроля. Механизм образования гуанозинтетрафосфата (гуанозин-5'-дифосфат-3'-дифосфата). Влияние гуанозинтетрафосфата на экспрессию различных генов. Позитивный и негативный контроль. Rel A<sup>+</sup> и Rel A<sup>-</sup> штаммы. Видовая специфичность структуры гуанозинфосфатных регуляторов. Биосинтез различных целевых биотехнологических продуктов и роль системы регуляции метаболизма, обусловленной гуанозинтетрафосфатом. Катаболитная репрессия. «Глюкозный эффект» и подавление синтеза катаболических ферментов. Транзитная репрессия. Исключение индуктора. Катаболитное ингибирование. Механизм катаболитной репрессии. Циклический 3', 5'-аденозинмонофосфат (цАМФ). Аденилатциклаза. Биологические эффекты цАМФ. Мутанты, устойчивые к катаболитной репрессии, их использование в биотехнологии. Регуляция усвоения азотсодержащих соединений. Ключевые соединения в биосинтезе азотсодержащих соединений. Ферменты синтеза глутамата и глутамина. Понятие кумулятивного ретроингибирования. Мутанты с измененной регуляцией азотного метаболизма и возможности интенсификации биосинтеза ряда первичных, вторичных метаболитов и некоторых ферментов. Внутриклеточный транспорт и секреция биотехнологических продуктов у микроорганизмов. Структура и видовая специфичность оболочки. Роль клеточной стенки, внешней и внутренней мембраны. Биосинтез полимеров оболочки. Литические ферменты. Мембранные системы транспорта ионов и низкомолекулярных метаболитов. Классификация систем транспорта. Регуляция их функций. Биотехнологические аспекты интенсификации транспорта низкомолекулярных веществ в клетку и освобождения из клетки. Механизмы секреции высокомолекулярных биотехнологических продуктов. Фосфорный обмен и энергообеспечение. Биотехнологические аспекты секреции. «Суперпродуценты» и механизмы защиты клетки от образуемого ею продукта в случае его токсичности (suicide). Компартиментация. Мультиферментные комплексы. Обратимая инактивация и реактивация во время

выброса в среду. Непроницаемость клеточной мембраны продуцента для экзогенного suicide. Природная нечувствительность продуцента к большому количеству образуемого им целевого биотехнологического продукта за счет отсутствия внутриклеточных мишеней. Образование целевого продукта на поздней стадии роста продуцента с ослаблением чувствительности клеток к целевому продукту. Сохранение свойств промышленных штаммов микроорганизмов продуцентов лекарственных веществ. Проблемы стабилизации промышленных штаммов. Причины нестабильности суперпродуцентов. Способы поддержания активности. Международные и национальные коллекции культур микроорганизмов и их значение для развития биотехнологии. Банки данных о микроорганизмах, растительных и животных клетках и отдельных штаммах микроорганизмов.

#### **Модульная единица 5. Биотехнологические системы производства.**

Условия, необходимые для работы биообъектов в биотехнологических системах производства лекарственных средств. Основные «варианты» биотехнологий. Биотехнологический процесс как базовый этап, обеспечивающий сырье для получения лекарственных, профилактических или диагностических препаратов. Биотехнологический процесс как промежуточный или заключительный этап производства. Биотехнологический процесс, обеспечивающий все стадии создания лечебного, профилактического и диагностического препарата. Общие основы экзогенной регуляции продуктивности макро- и микрообъектов. Жизнеобеспечение макроорганизмов (животных и высших растений) как источника биомассы (различных тканей). Жизнеобеспечение микроорганизмов как источника биомассы. Защита от контаминации. Предотвращение выброса в окружающую среду. Техногенная экологическая ниша для существования микрообъектов в монокультуре. Жизнеобеспечение культур клеток высших растений и животных. Защита от контаминации. Ауксины. Цитокинины. Индукторы митотического цикла. Проблемы лизогении и онкогенов при культивировании биообъектов. Обеспечение эффективной работы биообъектов, используемых как промышленные биокатализаторы. Подбор реакционных смесей. Инженерные решения. Сочетание условий для поддержания жизнеобеспечения биообъекта и максимального синтеза целевого продукта при наиболее сложном варианте биотехнологического процесса. Направленная регуляция состава питательной среды и воздействия физических факторов в процессе ферментации. Предшественники целевого продукта и время их внесения в среду.

#### **Модульная единица 6. Слагаемые биотехнологического процесса производства лекарственных средств.**

Иерархическая структура биотехнологического производства. Первая ступень построения: подсистемы типа биообъект – биореакторы, биомасса – сепараторы, экстракторы и т.п. Вторая ступень построения: объединение подсистем в функционально единую цепь (участок, цех). Технологические основы создания блочно-модульных типовых решений. Третья ступень построения: последовательность блоков и модулей функциональных участков. Опытно-промышленная установка, предприятие законченного цикла, основные и вспомогательные (общинженерные) подсистемы. Схема последовательно реализуемых стадий превращения исходного сырья в лекарственное средство. Оптимизация биообъекта, процессов и аппаратов как единого целого в биотехнологическом производстве. Подготовительные операции при использовании в производстве биообъектов микроуровня. Многоэтапность подготовки посевного материала. Инокуляторы. Кинетические кривые роста микроорганизмов в закрытых системах. Связь скорости изменения количества микроорганизмов в экспоненциальной фазе роста с концентрацией клеток в системе. Комплексные и синтетические питательные среды. Их компоненты. Концентрация отдельного расходуемого компонента питательной среды и скорость размножения биообъекта в техногенной нише. Уравнение Моно. Методы стерилизации питательных сред. Критерий Дейндорфера-Хэмфри. Сохранение биологической полноценности сред при их стерилизации.



Стерилизация ферментационного оборудования. «Слабые точки» внутри стерилизуемых емкостей. Проблемы герметизации оборудования и коммуникаций. Очистка и стерилизация технологического воздуха. Схема подготовки потока воздуха, подаваемого в ферментатор. Предварительная очистка. Стерилизующая фильтрация. Предел размера пропускаемых частиц. Эффективность работы фильтров. Коэффициент проскока. Критерии подбора ферментера при реализации конкретных целей. Классификация биосинтеза по технологическим параметрам. Принципы организации материальных потоков: периодический, полупериодический, отъемно-доливной, непрерывный. Глубинная ферментация. Массообмен. Поверхностная ферментация. Требования к ферментационному процессу в зависимости от физиологического значения целевых продуктов для продуцента – первичные метаболиты, вторичные метаболиты, высокомолекулярные вещества. Биомасса как целевой продукт. Требования к ферментационному процессу при использовании рекомбинантных штаммов, образующих чужеродные для биообъекта целевые продукты. Выделение, концентрирование и очистка биотехнологических продуктов. Специфические особенности первых стадий. Седиментация биомассы. Уравнение скорости осаждения. Коагулянты. Флокулянты. Центрифугирование. Выделение из культуральной жидкости клеток высших растений, микроорганизмов. Отделение целевых продуктов, превращенных в твердую фазу. Сепарирование эмульсий. Фильтрование. Предварительная обработка культуральной жидкости для более полного разделения фаз. Кислотная коагуляция. Тепловая коагуляция. Внесение электролитов. Методы извлечения внутриклеточных продуктов. Разрушение клеточной стенки биообъектов и экстрагирование целевых продуктов. Сорбционная и ионообменная хроматография. Аффинная хроматография (применительно к выделению ферментов). Мембранная технология. Классификация методов мембранного разделения. Общность методов очистки продуктов биосинтеза и органического синтеза на конечных стадиях их получения (из концентратов). Сушка. Стандартизация лекарственных средств, получаемых методами биотехнологии. Фасовка.

#### **Модульная единица 7. Контроль и управление биотехнологическими процессами.**

Основные параметры контроля и управления биотехнологическими процессами. Общие требования к методам и средствам контроля. Современное состояние методов и средств автоматического контроля в биотехнологии. Контроль состава технологических растворов и газов. Потенциометрические методы контроля pH и ионного состава. Датчики pH и ионоселективные электроды. Газочувствительные электроды. Стерилизуемые датчики растворенных газов. Контроль концентрации субстратов и биотехнологических продуктов. Титриметрические методы. Оптические методы. Биохимические (ферментативные) методы контроля. Электроды и биосенсоры на основе иммобилизованных клеток. Высокоэффективная жидкостная хроматография при решении задач биотехнологического производства. Основные теории автоматического регулирования. Статические и динамические характеристики биотехнологических объектов. Классификация объектов управления в зависимости от динамических характеристик. Компьютеризация биотехнологического производства лекарственных препаратов. Создание автоматизированных рабочих мест. Разработка автоматизированных систем управления. Пакеты прикладных программ. Структура исследований в биотехнологии микробного синтеза. Применение компьютерной техники на разных этапах производства и получения биотехнологических продуктов. Принципы и этапы анализа данных и математического моделирования биотехнологических систем. Планирование и оптимизация многофакторных экспериментов. Кинетические модели биосинтеза и биокатализа. Организация автоматизированных банков данных по биотехнологическим процессам и продуктам.

#### **Модульная единица 8. Биотехнология и проблемы экологии и охраны окружающей среды.**

Биотехнология как наукоемкая («высокая») технология и ее преимущества в экологическом аспекте перед традиционными технологиями. Направления дальнейшего совершенствования биотехнологических процессов применительно к проблемам охраны окружающей среды. Малоотходные технологии. Итоги и перспективы их внедрения на биотехнологических производствах. Особенности биотехнологических производств применительно к их отходам. Рекомбинантные продуценты биологически активных веществ и проблемы объективной информации населения. Организация контроля за охраной окружающей среды в условиях биотехнологического производства. Классификация отходов. Соотношение различных видов отходов. Очистка жидких отходов. Схема очистки. Аэротенки. Активный ил и входящие в него микроорганизмы. Создание методами генетической инженерии штаммов мик роорганизмов-деструкторов с повышенной способностью к деструкции веществ, содержащихся в жидких отходах. Основные характеристики штаммов деструкторов. Их неустойчивость в природных условиях. Сохранение штаммов на предприятиях. Нормы внесения биомассы штаммов при пиковых нагрузках на очистные сооружения. Уничтожение или утилизация твердых (мицелиальных) отходов. Биологические, физико-химические, термические методы обезвреживания мицелиальных отходов. Утилизация мицелиальных отходов в строительной промышленности. Использование отдельных фракций мицелиальных отходов в качестве пеногасителей и др. Единая система GLP, GCP и GMP при предклиническом, клиническом испытании лекарственных средств и их производстве. Особенности требований GMP к биотехнологическому производству. Требования к условиям хранения сырья для комплексных питательных сред. Карантин. Правила GMP применительно к производству  $\beta$ -лактамных антибиотиков. Причины проведения валидации при замене штаммов-продуцентов и изменении составов ферментационных сред. Вклад биотехнологии в решение общих экологических проблем. Замена традиционных производств. Сохранение природных ресурсов источников биологического сырья. Разработка новых высокоспецифичных методов анализа. Биосенсоры. Перспективы получения, модификации и использования в области охраны окружающей среды феромонов, кайромонов, алломонов как природных сигнальных и коммуникативных молекул в надорганизменных системах.

### **Модульная единица 9. Биомедицинские технологии.**

Основные понятия «биомедицинские технологии». Решение кардинальных проблем медицины на основе достижений биотехнологии. Международный проект «Геном человека» и его цели. Этические проблемы. Антисмысловые нуклеиновые кислоты, пептидные факторы роста тканей и другие биологические продукты новых поколений – молекулярные механизмы их биологической активности и перспективы практического применения. Коррекция наследственных болезней на уровне генотипа (генотерапия) и фенотипа. Биопротезирование. Репродукция тканей. Трансплантация тканей и органов. Поддержание гомеостаза. Гемосорбция. Диализ. Оксигенация. Перспективы использования гормонов, продуцируемых вне эндокринной системы. Состояние и направление развития биотехнологии лекарственных форм – традиционных и инновационных.

## **МОДУЛЬ II. ЧАСТНАЯ BIOTEХНОЛОГИЯ**

### **Модульная единица 10. Биотехнология белковых лекарственных веществ.**

Биотехнология белковых лекарственных веществ. Рекомбинантные белки, принадлежащие к различным группам физиологически активных веществ. Инсулин. Источники получения. Видовая специфичность. Иммуногенные примеси. Перспективы имплантации клеток, продуцирующих инсулин. Рекомбинантный инсулин человека. Конструирование плазмид. Выбор штамма микроорганизма. Выбор лидерной

последовательности аминокислот. Отщепление лидерных последовательностей. Методы выделения и очистки полупродуктов. Сборка цепей. Контроль за правильным образованием дисульфидных связей. Ферментативный гидролиз проинсулина. Альтернативный путь получения рекомбинантного инсулина; синтез А- и В-цепей в разных культурах микробных клеток. Проблема освобождения рекомбинантного инсулина от эндотоксинов микроорганизмов продуцентов. Биотехнологическое производство рекомбинантного инсулина. Экономические аспекты. Создание рекомбинантных белков «второго поколения» на примере инсулина. Интерфероны. Классификация.  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -Интерфероны. Интерфероны при вирусных и онкологических заболеваниях. Видоспецифичность интерферонов. Ограниченные возможности получения  $\alpha$ - и  $\gamma$ -интерферонов из лейкоцитов и Т-лимфоцитов. Лимфобластоидный интерферон. Методы получения  $\beta$ -интерферона при культивировании фибробластов. Индукторы интерферонов. Их природа. Механизм индукции. Промышленное производство интерферонов на основе природных источников. Синтез разных классов интерферона человека в генетически сконструированных клетках микроорганизмов. Экспрессия генов, встроенных в плазмиду. Вариации в конформации синтезируемых в клетках микроорганизмов молекул интерферонов за счет неупорядоченного замыкания дисульфидных связей. Проблемы стандартизации. Производство рекомбинантных образцов интерферона и политика разных фирм на международном рынке. Интерлейкины. Механизм биологической активности. Перспективы практического применения. Микробиологический синтез интерлейкинов. Получение продуцентов методами генетической инженерии. Перспективы биотехнологического производства. Гормон роста человека. Механизм биологической активности и перспективы применения в медицинской практике. Микробиологический синтез. Конструирование продуцентов. Пептидные факторы роста и их рецепторы. Специфическое стимулирование синтеза ДНК и пролиферации. Фактор роста нервов. Эпидермальный фактор роста. Трансформирующие факторы роста ( $\alpha$ - и  $\beta$ -ТФР). Инсулиноподобные факторы роста (ИФР-I, ИФР-II). Белковые трансмембранные рецепторы факторов роста. Каскад внутриклеточных процессов от поверхности клетки к ядру. Терапевтическое значение пептидных факторов роста. Промышленное производство факторов роста. Использование технологии рекомбинантной ДНК для создания продуцирующих их биообъектов. Производство ферментных препаратов. Ферменты, используемые как лекарственные средства. Протеолитические ферменты. Амилолитические, липолитические ферменты. L-аспарагиназа. Проблемы стандартизации целевых продуктов. Ферментные препараты как биокатализаторы в фармацевтической промышленности. Ферменты трансформации  $\beta$ -лактамов антибиотиков. Ферментные препараты, используемые в генетической инженерии (рестриктазы, лигазы, др.).

### **Модульная единица 11. Биотехнология аминокислот.**

Микробиологический синтез. Продуценты. Преимущества микробиологического синтеза перед другими способами получения. Общие принципы конструирования штаммов микроорганизмов-продуцентов аминокислот как первичных метаболитов. Основные пути регуляции биосинтеза и его интенсификации. Механизмы биосинтеза глутаминовой кислоты, лизина, треонина. Конкретные подходы к регуляции каждого процесса. Получение аминокислот с помощью иммобилизованных клеток и ферментов. Химико-энзиматический синтез аминокислот. Получение оптических изомеров аминокислот путем использования ацилаз микроорганизмов.

### **Модульная единица 12. Биотехнология витаминов и коферментов.**

Биологическая роль витаминов. Традиционные методы получения (выделения из природных источников, химический синтез). Микробиологический синтез витаминов и конструирование штаммов-продуцентов методами генетической инженерии. Витамин В<sub>2</sub> (рибофлавин). Основные продуценты. Схема биосинтеза и пути интенсификации процесса. Микроорганизмы прокариоты – продуценты

витамина В<sub>12</sub> (пропионовокислые бактерии и др.). Схема биосинтеза. Регуляция биосинтеза. Микробиологический синтез пантотеновой кислоты (витамина РР). Биотехнологическое производство аскорбиновой кислоты (витамина С). Микроорганизмы-продуценты. Различные схемы биосинтеза в промышленных условиях. Химический синтез аскорбиновой кислоты и стадия биоконверсии в производстве витамина С. Эргостерин и витамины группы D. Продуценты и схема биосинтеза эргостерина. Среды и пути интенсификации биосинтеза. Получение витамина D из эргостерина. Каротиноиды, их классификация. Схема биосинтеза. Среды для микроорганизмов-продуцентов и регуляция биосинтеза. Стимуляторы каротинообразования.  $\beta$ -Каротин. Образование из  $\beta$ -картина витамина А. Убихиноны (коферменты Q). Источник получения. Интенсификация биосинтеза.

### **Модульная единица 13. Биотехнология стероидных гормонов.**

Традиционные источники получения стероидных гормонов. Проблемы трансформации стероидных структур. Преимущества биотрансформации перед химической трансформацией. Штаммы микроорганизмов, обладающие способностью к трансформации (биоконверсии) стероидов. Конкретные реакции биоконверсии стероидов. Подходы к решению проблемы селективности процессов биоконверсии. Микробиологический синтез гидрокортизона, получение из него путем биоконверсии преднизолона.

### **Модульная единица 14. Культуры растительных клеток и получение на их основе лекарственных веществ.**

Разработка методов культивирования растительных тканей и изолированных клеток как достижение биотехнологической науки. Биотехнологическое производство и ограниченность или малая доступность ряда видов растительного сырья как источника лекарственных веществ. Понятие тотипотентности растительных клеток. Каллусные и суспензионные культуры. Особенности роста растительных клеток в культурах. Среды. Фитогормоны. Проблемы стерильности. Особенности метаболизма растительных клеток в условиях *in vitro*. Биореакторы. Применение растительных клеток для трансформации лекарственных веществ. Получение дигоксина. Иммобилизация растительных клеток. Методы иммобилизации. Проблемы экскреции целевого продукта из иммобилизованных клеток. Методы контроля и идентификации (цитофизиологические, химические, биохимические, биологические) биомассы и препаратов, полученных методом клеточной биотехнологии. Лекарственные препараты, получаемые из культур клеток женьшеня, родиолы розовой, воробейника, стевии, наперстянки, табака и др.

### **Модульная единица 15. Антибиотики как биотехнологические продукты.**

Методы скрининга продуцентов. Биологическая роль антибиотиков как вторичных метаболитов. Происхождение антибиотиков и эволюция их функций. Возможность скрининга низкомолекулярных биорегуляторов при отборе по антибиотической функции (иммунодепрессантов, ингибиторов ферментов животного происхождения и др.). Причины позднего накопления антибиотиков в ферментационной среде по сравнению с накоплением биомассы. Биосинтез антибиотиков. Мультиферментные комплексы. Сборка углеродного скелета молекул антибиотиков, принадлежащих к  $\beta$ -лактамам, аминогликозидам, тетрациклинам, макролидам. Роль фенилуксусной кислоты при биосинтезе пенициллина. Фактор А и биосинтез стрептомицина. Пути создания высокоактивных продуцентов антибиотиков. Механизмы защиты от собственных антибиотиков у их «суперпродуцентов». Плесневые грибы – продуценты антибиотиков. Особенности строения клетки и цикла развития при ферментации. Актиномицеты – продуценты антибиотиков. Строение клетки. Антибиотики, образуемые актиномицетами. Бактерии (эубактерии) – продуценты антибиотиков. Строение клетки. Антибиотики, образуемые бактериями. Полусинтетические

антибиотики. Биосинтез и органический синтез в создании новых антибиотиков. Механизмы резистентности бактерий к антибиотикам. Хромосомная и плазмидная резистентность. Транспозоны. Целенаправленная биотрансформация и химическая трансформация  $\beta$ -лактамных структур. Новые поколения цефалоспоринов, пенициллинов, эффективные в отношении резистентных микроорганизмов. Карбапенемы. Монобактамы. Комбинированные препараты: амоксиклав, уназин. Механизмы резистентности к аминогликозидным антибиотикам. Целенаправленная трансформация аминогликозидов. Амикацин как полусинтетический аналог природного антибиотика бутирозина. Новые полусинтетические макролиды и азалиды – аналоги эритромицина, эффективные в отношении внутриклеточно локализованных возбудителей инфекций. Природные источники генов резистентности к антибиотикам. Организационные мероприятия как путь ограничения распространения генов антибиотикорезистентности. Противоопухолевые антибиотики. Механизм действия. Ферментативная внутриклеточная активация некоторых противоопухолевых антибиотиков. Механизмы резистентности опухолевых клеток к противоопухолевым препаратам. Р-170 гликопротеин и плейотропная резистентность. Пути преодоления плейотропной антибиотикорезистентности. Иммуносупрессоры – ингибиторы сигнальной трансдукции. Множественность механизмов, обеспечивающих распознавание клеткой внешних воздействий и каскад ответных реакций на них. Циклоспорин А – ингибитор иммунного ответа на уровне кальцийнейрина. Применение в трансплантологии. Новые иммуносупрессоры природного происхождения (рапамицин, FK 506 и др.). Перспективы применения в трансплантологии, при лечении аутоиммунных и онкологических заболеваний.

#### **Модульная единица 16. Иммунобиотехнология как один из разделов биотехнологии.**

Основные составляющие и пути функционирования иммунной системы. Иммуномодулирующие агенты: иммуностимуляторы и иммуносупрессоры (иммунодепрессанты). Усиление иммунного ответа с помощью иммунобиопрепаратов. Вакцины на основе рекомбинантных протективных антигенов или живых гибридных носителей. Антисыворотки к инфекционным агентам и микробным токсинам. Технологическая схема производства вакцин и сывороток. Неспецифическое усиление иммунного ответа. Рекомбинантные интерлейкины, интерфероны и др. Механизмы биологической активности. Тимические факторы. Трансплантация костного мозга. Подавление иммунного ответа с помощью иммунобиопрепаратов. Рекомбинантные антигены. IgE – связующие молекулы и созданные на их основе телорогены. Иммунотоксины. Антиидиотипические антитела в качестве мишени для аутоантител. Специфическая плазмоиммуносорбция. Неспецифическое подавление иммунного ответа. Моноклональные антитела против цитокинов. Неспецифичная гемосорбция и иммуноплазмафорез. Медиаторы иммунологических процессов. Их функциональная совокупность. Обеспечение гомеостаза. Технология рекомбинантной ДНК и получение медиаторов иммунологических процессов. Производство моноклональных антител и использование соматических гибридов животных клеток. Механизмы иммунного ответа на конкретный антиген. Разнообразие антигенных детерминантов. Гетерогенность (поликлональность) сыворотки. Преимущества при использовании моноклональных антител. Клоны клеток злокачественных новообразований. Слияние с клетками, образующими антитела. Гибридомы. Криоконсервирование. Банки гибридом. Технология производства моноклональных антител. Области применения моноклональных антител. Методы анализа, основанные на использовании моноклональных (в отдельных случаях поликлональных) антител. Иммуноферментный анализ (ИФА). Метод твердофазного иммуноферментного анализа. Радиоиммунный анализ (РИА). Преимущества перед традиционными методами при определении малых концентраций тестируемых веществ и наличии в пробах примесей с близкой структурой и сходной биологической активностью. ДНК- и РНК-зонды как альтернатива ИФА и РИА при скрининге продуцентов биологически активных веществ (обнаружение генов вместо продуктов экспрессии генов). Моноклональные антитела в медицинской диагностике. Тестирование гормонов, антибиотиков, аллергенов и

т.д. Лекарственный мониторинг. Ранняя диагностика онкологических заболеваний. Коммерческие диагностические наборы на международном рынке. Моноклональные антитела в терапии и профилактике. Перспективы высокоспецифичных вакцин, иммунотоксинов. Включение моноклональных антител в оболочку липосом и повышение направленности транспорта лекарственных средств. Типирование подлежащих пересадке тканей. Обязательное тестирование препаратов моноклональных антител на отсутствие онкогенов. Моноклональные антитела как специфические сорбенты при выделении и очистке биотехнологических продуктов.

#### **Модульная единица 17. Нормофлоры (пробиотики, микробиотики, эубиотики) – препараты на основе живых культур микроорганизмов-симбионтов.**

Общие проблемы микроэкологии человека. Понятие симбиоза. Разные виды симбиоза. Резидентная микрофлора желудочно-кишечного тракта. Причины дисбактериоза. Нормофлоры в борьбе с дисбактериозом. Бифидобактерии, молочнокислые бактерии, непатогенные штаммы кишечной палочки, образующей бактериоцины как основа нормофлоры. Механизм антагонистического воздействия на гнилостные бактерии. Получение готовых форм нормофлоры. Монопрепараты и препараты на основе смешанных культур. Лекарственные формы бифидумбактерина, колибактерина, лактобактерина.

### **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ АДАПТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА»**

#### **Содержание дисциплины**

**МОДУЛЬ 1. Системный принцип организации физиологических функций. Биологическая и физиологическая адаптация. Адаптация человека как эволюция приспособлений**

**МОДУЛЬ 2. Адаптация систем организма человека к различным условиям его жизнедеятельности**

**МОДУЛЬ 3. Нейро-гуморальные механизмы адаптации человека. Адаптация человека к психогенным факторам. Управление адаптацией и здоровьем человека**

### **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕНОМИКИ И ПРОТЕОМИКИ»**

#### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. ГЕНОМИКА**

Предмет и задачи геномики. История развития геномики. Секвенирование геномов и анализ последовательностей. Геномные исследования в медицине.

## **МОДУЛЬ 2. ПРОТЕОМИКА**

Протеомика - современная «Химия белка». Технология мультикомплексного анализа белков с использованием массспектрометрии (МС). Исторические аспекты и этапы развития методов исследования пептидов и протеинов. Методология ранних исследований, проводившихся до раскрытия природы белка. Фундаментальные и прикладные цели протеомики. Задачи протеомного анализа.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ИММУНОЛОГИИ И ИММУНОХИМИЯ»**

### **Содержание дисциплины**

#### **Модуль 1. Основы иммунохимии. Закономерности взаимодействия антиген-антитело**

Введение в иммунохимию. История становления иммунохимии. Определение, предмет, методы и задачи иммунохимии. Биохимические основы функционирования иммунной системы. Понятие об антигенах и антителах. Гуморальный иммунный ответ. Система комплемента.

Взаимодействие антиген-антитело. Природа антигенных детерминант. Гаптены. Роль углеводных компонентов. Классы антител, их строение, свойства и биологические функции. Гибридомы, получение моноклональных антител.

Механизм взаимодействия антиген-антитело. Аффинность. Авидность. Способы расчета параметров взаимодействия антитела с моновалентным антигеном. Анализ по Скэтчарду, нелинейная регрессия. Гетерогенность по аффинности к антигену. Показатель гетерогенности: график Сипса. Истинная аффинность. Взаимодействие с поливалентными лигандами.

Изучение параметров взаимодействия антитела с антигеном. Методы линеаризации, нелинейная регрессия.

#### **Модуль 2. Иммунохимические методы исследования**

Классификация иммунохимических методов исследования. Реакции с участием меченых антигенов и антител. Гомогенные и гетерогенные методы. Конкурентный и неконкурентный анализ. Система биотин-стрептавидин.

Иммуноферментный анализ. Используемое оборудование. Качественный и количественный вариант. Математические методы построения калибровочных кривых.

Радиоиммунологический анализ. Иммунофлуоресцентные методы. Виды. Варианты тест-систем. Современные варианты разделения комплексов антиген-антитело.

Иммунологические реакции. Реакции агглютинации, преципитации, реакция связывания комплемента, реакция нейтрализации. Иммунопреципитация, иммунодиффузия. Прямая и непрямая реакция агглютинации. Группы крови человека. Реакция иммунопреципитации. Иммунотурбидиметрия. Латекс-агглютинация.

Современные иммунохимические методы. Иммуноэлектрофорез. Иммунохроматография. Иммуноблоттинг. Проточная цитофлуориметрия. Применение меченых антител в цитологии и гистологии.

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ БИОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

### Содержание дисциплины

#### **МОДУЛЬ 1. ПРЕПАРАТИВНАЯ БИОХИМИЯ.**

Общее понятие о методах биохимических исследований, область их применения. Классификация. Разделение на препаративные и аналитические методы. Основные принципы препаративной биохимии. Выделение биохимически активных соединений из биологического материала и их очистка. Особенности различных групп организмов в качестве исходного материала биохимических исследований. Свежесть исходного материала и его хранение. Разрушение клеток, гомогенизация и экстракция. Способы разрушения клеток. Смеси для гомогенизации и экстрагенты. Оптимизация и осветление экстрактов. Особенности гомогенизации и экстрагирования растительных тканей и микроорганизмов. Методы очистки белков, ассоциированных с частицами. Детергенты и их применение. Методы фракционирования. Центрифугирование. Принцип метода. Относительное центробежное ускорение ( $g$ ,  $gcf$ ) и его связь с частотой вращения ротора ( $rpm$ ). Факторы, определяющие скорость седиментации частиц в центробежном поле. Аналитическое и препаративное центрифугирование. Классификация центрифуг. Основные методы центрифугирования, их характеристика и область применения. Дифференциальное центрифугирование для фракционирования субклеточных структур. Препаративные методы, основанные на барьерных и мембранных технологиях. Хроматография. Принцип метода. Коэффициент распределения. Распределительная, адсорбционная, гель-проникающая, ионообменная, аффинная хроматография. Жидкостная, газовая и газо-жидкостная хроматография. Колоночная и планарная хроматография. Хроматография в объеме (батч-технология). Электрофорез. Принцип метода. Электрофорез с подвижной границей. Электрофорез в поддерживающей среде. Факторы, определяющие различия в скоростях движения заряженных частиц (молекул) разделяемой смеси вдоль носителя. Современные виды поддерживающей среды для электрофореза. Электрофорез в агарозном и полиакриламидном гелях. Нативный и денатурирующий электрофорез. Диск-электрофорез и градиентный электрофорез. Изоэлектрофокусирование. Иммуноэлектрофорез. Двухмерный электрофорез. способы визуализации электрофореграмм. Препаративный и аналитический электрофорез.

#### **МОДУЛЬ 2. АНАЛИТИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ.**

Аналитическая биохимия, основные понятия, предмет, задачи. Аналитические процедуры в биохимических исследованиях. Классификация резонансных и дифракционных методов исследования. Рентгеновское и синхротронное излучение. Рентгеноструктурный анализ. Электронография, нейтронография. Электронный парамагнитный резонанс и ЭПР-спектроскопия. Ядерный магнитный резонанс и ЯМР-спектроскопия. Излучение и поглощение электромагнитных волн атомными ядрами. Эффект Мессбауэра. Мессбауэровские спектры. Масс-спектрометрия, основные принципы и методологические подходы. Этапы масс-спектрометрического анализа. Пробоподготовка. Методы ионизации в современной масс-спектрометрии, применяемые для анализа биологических образцов. Масс-анализаторы. Масс-спектры, примеры расшифровки и использования. Хромато-масс-спектрометрия. Tandemная масс-спектрометрия. Использование масс-спектрометрии с двухмерным электрофорезом и капиллярным электрофорезом. Адсорбционная спектроскопия. Законы взаимодействия электромагнитного излучения с веществом. Возбужденное состояние атомов и молекул. Спектр поглощения. Закон Ламберта–Бугера–Бэра. Аппаратура для



спектроскопии. Фотометры и спектрофотометры. Атомная и молекулярная спектроскопия. Люминесценция. Флюоресценция и фосфоресценция. Спектры возбуждения и спектры излучения (люминесценции). Стоксова и антистоксова люминесценция. Закон Вавилова. Люминесцентная спектроскопия. Флюориметрия и флюорометрия. Проточная цитофлюориметрия. Пламенная фотометрия. Рентгенофлюоресцентный анализ. Явление светорассеяния. Рэлеевское и Рамановское (комбинационное) рассеяние. Турбидиметрия и нефлометрия. Анализ малоуглового светорассеяния. Адсорбционная и рамановская инфракрасная спектроскопия. Области применения спектроскопии в биологических исследованиях. Использование различных методов микро- и нановизуализации в биологических исследованиях. Оптическая микроскопия: светлопольная, темнопольная, фазово-контрастная, поляризационная, люминесцентная. Цитохимические и гистохимические окраски. Электронная микроскопия: сканирующая, просвечивающая, растровая. Сканирующая зондовая и атомно-силовая микроскопия. Визуализация нанообъектов.

### **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЦИТОГЕНЕТИКА»**

#### **МОДУЛЬ 1. СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ ГЕНОМА. МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.**

Предмет и задачи цитогенетики. История развития цитогенетики. Цитогенетика и медицина. Различные типы организации генетического материала. Вирусы. Прокариоты. Эукариоты. Структура и функционирование хромосом. Геном человека: уровни организации. Структурно-функциональные особенности хромосом человека. Карты хромосом человека. Хромосомные перестройки и вопрос о природе мутаций, механизмах их возникновения. Роль гетерохроматина. Хромосомные и хроматидные aberrации. Высокомолекулярная фрагментация хромосом и апоптоз. Хромосомные болезни: этиология, патогенез, клиническая картина. Частота хромосомных болезней и факторы, её определяющие.

#### **МОДУЛЬ 2. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ КАРИОТИПА ЧЕЛОВЕКА.**

Современные методы цитогенетического исследования кариотипа человека. Кариология. Анафазный и метафазный анализ. Молекулярно-цитогенетические методы. Варианты цитогенетических методов и их разрешающая особенность. Показания для цитогенетического обследования.

### **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ И ОБЪЕКТЫ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»**

#### **МОДУЛЬ 1. ОРГАНИЗМЕННЫЙ УРОВЕНЬ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.**

Генетика как наука о наследственности и изменчивости. Краткая история и основные понятия генетики. Моногибридное скрещивание. Первый и второй законы Менделя.

Третий закон Менделя. Взаимодействие генов. Закон независимого комбинирования признаков при дигибридном и полигибридном скрещивании. Взаимодействие аллельных генов. Взаимодействие неаллельных генов.

Хромосомная теория наследственности. Притяжение и отталкивание генов. Закон Моргана. Частота кроссинговера и линейное расположение генов в хромосоме. Одинарный и множественный перекресты хромосом. Интерференция.

Наследование пола. Наследование признаков, сцепленных с полом. Отличия хромосомного набора самца от хромосомного набора самки. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Партеогенез. Закономерности наследования признаков, сцепленных с полом.

Генеалогический анализ. Правила составления и оформления родословных. Основные признаки родословных при различных типах наследования. Основные типы наследования моногенных болезней. Аутосомно-доминантный тип наследования. Аутосомно-рецессивный тип наследования. Х-доминантный тип наследования. Х-рецессивный тип наследования. Псевдоминантный тип наследования. Y-сцепленное наследование.

Близнецовый метод генетического анализа. Анализ наследственной обусловленности признаков. Взаимоотношения между генотипом и внешней средой. Методологические основы близнецового метода. Сравнение моно- и дизиготных близнецов. Понятия конкордантности и дискордантности.

Оценка относительной роли наследственности и факторов среды в развитии отдельных признаков. Принципы составления близнецовой выборки. Определение типа зиготности. Оценка результатов сопоставления близнецовых пар. Вычисление коэффициентов наследуемости и влияния среды по формуле Хольцингера.

## **МОДУЛЬ 2. КЛЕТОЧНЫЙ УРОВЕНЬ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.**

Методы и объекты генетического анализа на клеточном уровне. Хромосомный уровень организации наследственного материала. Закономерности наследственности и изменчивости на уровне клетки и субклеточных структур. Гетероплоидии и хромосомные перестройки в соматических клетках человека. Характеристики кариотипа. Анализ кариотипа человека.

Метод гибридизации соматических клеток. Особенности соматических клеток. Гибридные клетки. Гетерокарионы и синкарионы. Закономерности элиминирования хромосом одного из видов. Локализация гена в хромосоме.

Флюоресцентная гибридизация *in situ*. Детекция и определение положения специфической последовательности ДНК на метафазных хромосомах или в интерфазных ядрах *in situ*.

FISH для выявления специфических мРНК в образце ткани. FISH для установления пространственно-временных особенности экспрессии генов в клетках и тканях.

## **МОДУЛЬ 3. ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НА МОЛЕКУЛЯРНОМ УРОВНЕ.**

Молекулярно-генетические методы анализа. Методы идентификации и выделения отдельных генетических детерминант. Направления молекулярно-генетического анализа. Основные группы методов. Ферменты для молекулярно-генетических экспериментов. Методы выделения нуклеиновых кислот.

Метод гель-электрофореза для фракционирования нуклеиновых кислот. Факторы, влияющие на скорость миграции ДНК через гель при электрофорезе. Горизонтальные и вертикальные типы электрофоретических камер. Методы окрашивания ДНК в геле. Электрофоретические маркеры.

Метод рестрикционного анализа нуклеиновых кислот. Характеристика эндонуклеаз рестрикции. Классы рестриктаз. Механизм действия рестриктаз.

Сайты рестрикции. Истинная и ложная изошизомерия.

Полимеразная цепная реакция. Принцип метода полимеразной цепной реакции. Компоненты реакционной смеси. Циклический температурный режим. Эффект "плато". Стадии постановки ПЦР. Контроль за прохождением реакции амплификации. Методы детекции результатов ПЦР.

Методы секвенирования нуклеиновых кислот. Секвенирование ДНК по Сенгеру. Метод "терминаторов" и "плюс-минус" метод. Секвенирование ДНК по Максаму и Гилберту: метод химической деградации. Пиросеквенирование. Секвенирование с использованием нанопор.

Анализ данных секвенирования. Генетические базы данных. Поиск гомологов полученных нуклеотидных последовательностей и их аннотирование. Анализ данных массового параллельного секвенирования. Поиск нуклеотидных последовательностей в сети Интернет. Форматы данных. Алгоритмы поиска гомологов с использованием генетических баз данных.

#### **МОДУЛЬ 4. ГЕНЕТИКА ПОПУЛЯЦИЙ.**

Основные понятия и процессы популяционной генетики. Понятия популяции и генофонда. Закон генетического равновесия Харди-Вайнберга. Частоты встречаемости генов и генотипических комбинаций в популяциях. Дрейф генов, мутации, миграции, отбор, системы скрещивания и их последствия для популяций. Генетические параметры популяции. Полиморфизм, гетерозиготность, коэффициент инбридинга, ассоциация генов, генетические расстояния. Влияние различных популяционных процессов на генетические параметры популяций.

Структура и критерии вида, борьба за существование, естественный отбор и видообразование. Приспособленность организмов и ее относительный характер. Пути достижения биологического прогресса. Филогенетический анализ.

Генетические дистанции. Коэффициенты генетического подобия. Кластерный анализ.

### **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ «МОЛЕКУЛЯРНАЯ ГЕНЕТИКА»**

#### **Содержание модуля дисциплины**

#### **Модульная единица 1. Строение и функции генома. Молекулярные механизмы сохранения, воспроизведения и реализации генетической информации.**

Предмет и задачи молекулярной биологии, основные этапы развития. Фундаментальные открытия.

Структура нуклеиновых кислот. Состав, первичная (ковалентная) и вторичная структура ДНК. Нуклеозиды, нуклеотиды: их строение и конформация. Закономерности нуклеотидного состава ДНК (правила Чаргаффа) Полиморфизм ДНК (формы В, А, С, Z). Биологическое значение разных форм ДНК. Третичная структура ДНК. Свойства кольцевых ковалентно замкнутых ДНК. Явление суперспирализации ДНК.

Топоизомеразы I и II типа про- и эукариот, свойства, функции и механизм действия. Первичная, вторичная, третичная структура РНК. Виды РНК, их функции.

Структурно-функциональная организация про- и эукариотических геномов. Репликация ДНК. Бактериальный геном. Компактизация ДНК бактерий. Суперспирализованные петли нуклеоида. ДНК-связывающие белки петель, структура и функции. Роль доменной организации в функционировании бактериального генома. Геном эукариот. Структурные элементы генома: сателлитная ДНК, умеренно повторяющиеся и уникальные последовательности. Функции структурных элементов генома. Основные свойства генома эукариот: избыточность, компактность. Отличия генома эукариот от генома прокариот. Структура хроматина. Основные компоненты хроматина - структура и функции. Уровни компактизации ДНК хроматина.

Репликация ДНК у прокариот. Ориджин репликации *E. coli*, структура и функции. Ферментативный аппарат и вспомогательные белки репликации. ДНК-полимеразы прокариот (I, II, III), структура, функции, полимеразная и экзонуклеазные активности этих ферментов. Репликативная вилка, ее организация и функционирование.

Особенности репликации ДНК у эукариот. Репарация ДНК. Полирепликонный характер репликации. ДНК-полимеразы эукариот ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $\epsilon$ ), их функции. Комплекс узнавания точки начала репликации (origin recognition complex или ORC). Инициация репликации. Белки, участвующие в репликации: RPA, геликаза A, RFC, PCNA. Теломеры эукариотических хромосом. Теломераза – особенности структуры и механизм действия.

Виды повреждений ДНК и факторы их вызывающие. Естественный, химический и радиационный мутагенез. Причины ошибок при синтезе ДНК. Репарация ДНК и ее виды: прямая и эксцизионная репарация, репарация неспаренных нуклеотидов, SOS-репарация.

Транскрипция. Процессинг РНК. Общая характеристика процесса транскрипции. Основные этапы транскрипции (инициация, элонгация и терминация). Транскрипция у прокариот. Опероны бактерий. Механизмы их репрессии и дерепрессии. Строение промотора прокариот (на примере *E. coli*): последовательности  $-10$  (Прибнов-бокс) и  $-35$ . Строение РНК-полимеразы эубактерий. Структура терминаторов транскрипции, факторы терминации,  $\rho$ -зависимая и  $\rho$ -независимая терминация. Транскрипция у эукариот. Формы эукариотической РНК-полимеразы (I, II, III). Особенности промоторов. Энхансеры, сайленсеры. Базальные транскрипционные факторы TFIIA, TFIIB, TFIIF, TFIIE. Терминация транскрипции, её связь с процессингом 3'-конца РНК-транскрипта. Процессинг первичных транскриптов. Процессинг тРНК и рРНК. Процессинг про-мРНК и созревание мРНК (сплайсинг, кэпирование, полиаденилирование). Сплайсинг и его виды. Механизмы сплайсинга и его виды.

Трансляция. Организация рибосом. Большая и малая субъединицы рибосомы про- и эукариот. Функциональные сайты рибосомы: сайты связывания аминоксил-тРНК, пептидил-тРНК и деацелированной тРНК (А-, Р-, Е-сайты). Подготовка аминокислот к трансляции. Активирование аминокислот. Аминоксил-тРНК-синтетазы, механизм специфического узнавания субстратов. Стадии трансляции. Инициация. Связывание мРНК с малой субчастицей рибосомы. Образование инициаторного комплекса на связывающем сайте рибосомы. Иницирующие кодоны и инициаторные тРНК у про- и эукариот. Элонгация. Роль фактора переноса — Т (EF-Tu в бактериях) и связанного GTP при поступлении аминоксил-тРНК в А-сайт рибосомы. Гидролиз GTP и высвобождение фактора элонгации Т. Роль 50S субчастицы рибосомы в реакции транспептидации, механизм реакции. Характеристика этапа транслокации, необходимость фактора транслокации (EF-G бактерий, eEF-2 эукариот). Терминация. Терминирующие кодоны и факторы терминации (рилизинг-факторы) RF1/2 и RF3 у прокариот и eRF1 и eRF3 у эукариот. Механизмы освобождения полипептида, вытеснения тРНК из рибосомы и отделение рибосомы от мРНК. Диссоциация рибосомы. Регуляция трансляции у про- и эукариот, способы регуляции.

Обратная транскрипция. Роль в обратной транскрипции и репродукции вирусов. РНК-зависимая ДНК-полимераза (обратная транскриптаза): субъединичный состав, структура, функции. Этапы обратной транскрипции. Применение обратной транскрипции в диагностике РНК-содержащих вирусов.

Мобильные генетические элементы. Общая характеристика трех известных типов мобильных генетических элементов, способных к самостоятельному переносу: конъюгативных плазмид, бактериофагов, ICEs (integrative conjugative elements). Транспозиция у бактерий; структура IS-элементов, транспозонов (Tn), интегронов.

Молекулярные механизмы регуляции клеточного цикла. Апоптоз. Комплексы циклинзависимых киназ, определяющие разные фазы цикла. "Сверочные точки" клеточного цикла. Механизм остановки цикла и перехода к апоптозу. Белок p53. Биологические ответы клетки с участием p53: остановки клеточного цикла в периодах G1, G2, репарация, репликативное старение, апоптоз. взаимодействие с мембраной митохондрий. Апоптоз. "Апоптоз изнутри". "Апоптоз по команде". Морфология апоптоза и некроза. Факторы апоптоза. Каспазы. Эндонуклеазы. Митохондриальные факторы.

Выделение плазмидной ДНК на GeneJET Plasmid Miniprep Kit (Fermentas): разбор методики, подготовка питательной среды, посев штамма и культивирование, подготовка реактивов, лизис бактериальной массы, получение осветленного лизата, сорбция плазмидной ДНК на колонке, промывка, элюция. Приготовление агарозного геля, проведение электрофореза, визуализация результата.

## **Модульная единица 2. Молекулярно-биологические методы в современной медицине.**

Молекулярно-биологические методы анализа генома. Электрофорез в полиакриламидном и агарозном гелях. Пульс-электрофорез. Гибридизация. Рестрикционный анализ и физическое картирование. Секвенирование ДНК. Синтез ДНК. Методы изучения полиморфизма последовательностей ДНК: RAPD, SSCP и др. Понятие о функциональной геномике.

Генотипирование. Полиморфные маркеры, основанные на тестировании однонуклеотидных замен (SNPs). Методы детекции SNP. Методы геноидентификации личности в судебно-медицинской практике. Гипервариабельные мини- и микросателлитные повторы (VNTR, STR) как основа локусной системы с высоким индивидуализирующим потенциалом. Схема анализа при экспертизе спорного отцовства. Индивидуализирующая системы на основе анализа митохондриальной ДНК. Молекулярное генотипирование в трансплантологии. Иммунологическая и генетическая совместимость. HLA-типирование.

Основные методы молекулярной клинической диагностики. Области применения. Теоретические и практические основы полимеразной цепной реакции (ПЦР). Условия проведения ПЦР: параметры реакции, детекция результатов. Модификации метода. Генодиагностика инфекционных болезней. Пробоподготовка и выделение нуклеиновых кислот из клинического материала, объектов внешней среды и пищевых продуктов, подозрительных на бактериальную или вирусную обсемененность. Организация работы методом ПЦР при исследовании материала, инфицированного патогенными биологическими агентами.

Постановка ПЦР: разбор методики, знакомство с управлением амплификатором, пробоподготовка, набор реакционной смеси, электрофорез продуктов амплификации, учет результатов.

Основы генетической инженерии. Предпосылки возникновения и этапы развития генетической инженерии. Схема эксперимента по получению и клонированию рекомбинантных молекул ДНК. Понятие о векторных системах. Типы векторов. Используемые ферменты (рестриктазы и др.). Методы отбора и анализа рекомбинантных клонов. Применение трансгенных технологий.

Принципы строения белков. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белка. Контрансляционный и посттрансляционный фолдинг белков. Ферменты фолдинга. Шапероны. Шаперонины. Прионы.

Основы клеточной инженерии и гибридной технологии. Технология получения и культивирования клеточных линий. Методы гибридизации клеток и слияния протопластов. Принципы селекции и получение гибридных культур в качестве целевых биотехнологических продуктов. Гибридная технология получения моноклональных антител.

Понятие о биоинформатике. Этапы развития. Применение компьютерных технологий для анализа нуклеотидных и аминокислотных последовательностей. Основные базы данных: архивные (GeneBank & EMBL, PDB и др.), курируемые (Swiss-Prot, KEGG и др.), производные (SCOP, GO и др.) и интегрированные (NCBI Entrez).

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МОНИТОРИНГ МУТАГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»**

### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И ИСТОРИЯ ЗАРОЖДЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА**

Цели генетического мониторинга. Задачи генетического мониторинга. Подходы к генетическому мониторингу. История зарождения генетического мониторинга как научного направления. Генетический мониторинг и этика. Генетический мониторинг будущего.

#### **МОДУЛЬ 2. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ГЕНЕТИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ ОРГАНИЗМОВ**

Классификация мутагенных факторов. Физические факторы: УФ-излучение, ЭМ-излучение, СВЧ-излучение, КВЧ-излучение, УВЧ-излучение, ИК-излучение, оптическое излучение. Химические факторы: нитроароматические компоненты, полиароматические гидрокарбонаты, полициклические ароматические амины, нитрозамины, тяжелые металлы, пестициды. Действие металлов на наследственный аппарат клетки.

#### **МОДУЛЬ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕСТ-СИСТЕМ, ПРИМЕНЯЮЩИХСЯ В ГЕНЕТИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ**

Тесты на растениях: анализ мутаций на геномном уровне, цитогенетический анализ тканей растений, флуоресцентная *in situ* гибридизация, ана-фазный метод и микроядерный тест, алкалиновый метод комет, определение флуоресцирующей асимметрии растений. Тесты на животных: выявление структурных и количественных aberrаций хромосом, метод флуоресцентной гибридизации *in situ*, микроядерный тест, комета-тест, гель-электрофорезный тест, обнаружение аддуктов ДНК. Микроорганизмы в качестве тест-систем: *Salmonella typhimurium* (тест Эймса), *Saccharomyces cerevisiae* (альфа-тест). Растения в качестве тест-систем: особенности растительных организмов, позволяющие их использовать в качестве тест-систем; наиболее часто используемые в скрининге мутагенов растительные тест-системы; оценка качества окружающей среды с помощью традесканции (мутации в клетках тычиночных нитей, микроядерный тест). Животные в качестве тест-систем: дрозофила – объект для исследования мутагенности токсикантов (метод Меллер-5). Понятие об экологической генетике. Основные направления генетического мониторинга природных популяций. Хлорелла – объект для проведения исследований динамики мутационного процесса в популяциях. Закономерности мутационного процесса в радиоактивно облучаемых

популяциях. Реакция популяции на стресс. Проведение теста Эймса. Проведение альфа-теста на дрожжах.

#### **МОДУЛЬ 4. ГЕНЕТИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЧЕЛОВЕКА**

Изучение генетической структуры популяций. Мутационный процесс в популяциях. Действие отбора в современных условиях. Миграционные процессы. Методы изучения генетической структуры популяций. Исследование мутационного процесса в половых клетках человека и снижение генетического груза популяции. Оценка миграционных потоков аллелей. Оценка мутагенеза в соматических клетках человека. Генетическое тестирование и медицина.

#### **МОДУЛЬ 5. ГЕНЕТИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ТРАНСГЕНОВ**

Общий статус трансгенных культур в мире. Риски, связанные с интродукцией трансгенных растений в окружающую среду. Контроль внедрения генетически модифицированных организмов в агроэкосистемы. Основные методы генетического мониторинга трансгенов. Технология изготовления и применения ДНК-биочипов в целях генетического мониторинга трансгенов. Законодательство в области трансгенных организмов. Проведение ПЦР-диагностики генетически модифицированных организмов.

### **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЧАСТНЫЕ РАЗДЕЛЫ ГЕНЕТИКИ»**

**Место дисциплины в структуре ОП:** блок Б.1

**Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. ЧЕЛОВЕК КАК ОБЪЕКТ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ. НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ И ПАТОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА**

**Модульная единица 1. Предмет и задачи генетики человека и генотоксикологии.** Формирование научных представлений наследственной патологии у человека. (Гальтон, Гаррод, Давенпорт, Холцгейн и др.). Становление и развитие генетики человека и медицинской генетики в России (Кольцов Н.К., Левит С.Г., Давиденков С.Н. и др.). Связь генетики человека с биологическими и медицинскими дисциплинами.

Видовое единство людей и критика расистских евгенических концепций. Полиморфизм человека. Законы Менделя и человек. Уровни проявления дискретности признаков. Наследственность и гомеостаз организма. Методы исследования в генетике человека.

#### **Модульная единица 2. Генеалогический, клинико-генеалогический (КГМ) методы, их этапы и границы применения.**

Методика составления и описания родословных. Генеалогический анализ при различных способах регистрации семей. Метод sibсов, метод пробандов. Критерии аутосомно-доминантного, аутосомно-рецессивного и сцепленного с полом наследования. Критерии полигенного наследования. Цитогенетический метод исследования. Основные методики идентификаций метафазных хромосом. Цитогенетическая номенклатура Парижского международного конгресса. Прометафазный анализ. Система символов обозначения кариотипа. Молекулярно-генетические методы. Фракционирование и рестракция ДНК. Гибридизация на фильтрах и цитогенетических препаратах ДНК - зонды.

Секвенированные ДНК. Молекулярная цитогенетика. Использование методов морфологии, физиологии и биохимии в медицинской генетике. Синдромологический анализ.

## **МОДУЛЬ 2. НАСЛЕДСТВЕННЫЕ БОЛЕЗНИ ЧЕЛОВЕКА**

### **Модульная единица 3. Хромосомные болезни.**

Классификация и общая фенотипическая характеристика хромосомных болезней. Механизм развития нарушений при хромосомных заболеваниях. Корреляция изменений фенотипа и кариотипа. Частота и типы хромосомных мутаций в онтогенезе человека. Хромосомные болезни обусловленные аномалиями половых хромосом. Полисомия по половым хромосомам. Фенокариотипическая характеристика Х-трисомии и других поли-Х-синдромов. Кариотип 46, XX у мужчин. Х-моносомии (синдром Шершевского-Тернера). Мозаицизм 45, X/47, XXX. Синдром XXУ. Фенотипическая характеристика синдрома Клайнфельтера. Одновременное нерасхождение двух пар хромосом (48, XXУ, УУ). Синдром 47, XXУ. Структурная аномалия Х-хромосомы, ломкость Х-хромосомы (Х-сцепленная рецессивная олигофрения). Хромосомные болезни, обусловлены аномалиями аутосом. Полные трисомии аутосом. Синдромы Дауна, Патау, Эдвардса и их фенокариотипическая характеристика. Общие сведения о других типах трисомии. Частичные трисомии и моносомии аутосом.

### **Модульная единица 4. Генные болезни.**

Классификация и частота генных болезней. Специфические особенности развития и появления генных мутаций при различных типах наследования. Доминантные мутации как причина наследственных болезней. Доминантные аномалии тканевых структур и морфологии органов (синдромы Элерса-Данлоса и Марфана). Проявление эффекта действия доминантных генов в гетерозиготном состоянии и гомозиготном состоянии (камптобрахидактилия, ахондроплазия). Доминантные заболевания с поздней манифестацией (хорея Гентингтона, миотоническая дистрофия). Доминантные Х-сцепленные болезни (витамин-Д-резистентный рахит, дефекты зубной эмали). Пенетрантность и экспрессивность проявления доминантных мутаций. Специфические особенности рецессивного действия мутантных генов и их значение в патогенезе заболеваний человека. Мутации структурных генов и нарушение биосинтеза ферментов, структурных и транспортных белков, гормонов и иммуноглобулинов. Реализация дефекта образования фермента: недостаток конечного продукта (альбинизм, гипотиреоз), накопление промежуточных продуктов метаболизма (фенилкетонурия), избыточная компенсаторная реакция при выпадении звена в цепи саморегуляции.

Генетические нарушения мембранного транспорта (аминоацидурии, цистинурия). Рецессивные наследственные болезни с недостатком двух ферментов. Комбинативное действие генов у гетерозигот по аномальным аллелям (“компаунд-гетерозиготы”). Рецессивное Х-сцепленное наследование болезней (дальтонизм, гемофилия А и В, миопатия Дюшенна). Функциональный мозаицизм Х-хромосомы у женщин (следствие эффекта Лайон) и его проявление у кондукторов мутантного гена (несовершенный амелогенез, ангиокератоз Фабри). Соотношение полов при аутосомных наследственных заболеваниях. Ограниченное проявление аутосомных болезней (мужское бесплодие, преждевременное половое созревание у мальчиков).

Генетическая гетерогенность наследственных болезней и ее причины (миопатии, гликогенозы, глухонмота). Значение множественного аллелизма в данной проблеме (варианты Г6-ФД, гемоглобина), расшифровка первичных дефектов и картирование мутантных генов. “Патологическая анатомия” генома. ДНК-диагностика наследственных болезней (миопатия, муковисцидоз).



Фенотипический полиморфизм наследственных заболеваний, его генетическая и средовая детерминация. Сцепление аутосомных генов и значение генетических маркеров в диагностике наследственных болезней (группы крови АВ0). Полиморфизм длины рестрикционных фрагментов ДНК. Клинико-генетическое и биохимическая характеристика некоторых наследственных моногенных заболеваний человека с установленным дефектом метаболизма, иллюстрирующая закономерности реализации генетического дефекта в болезнь. Нарушение углеводного обмена: галактоземия, мукополисахаридозы, гликогенозы. Наследственные дефекты обмена липидов; болезни Гоше, Нимана-Пика, Фабри, гиперлипидемии. Наследственные нарушения обмена аминокислот: фенилкетонурия, альбинизм. Наследственные дефекты обмена пуринов и пиримидонов: синдром Леша-Найана, подагра. Наследственные нарушения ферментов эритроцитов: недостаточность глюкозо-С-фосфатдегидрогеназы. Гемоглобинопатии. Филогения молекул гемоглобина и молекулярная природа талассемией.

Семиотика наследственных болезней.

Ранний период манифестации. Варианты первичных генетических дефектов и их наследования. Полиорганный характер поражения. Хронический характер течения заболевания. Резистентность к терапии. Микро и макроаномалии развития. Изменение роста, нарушение массы тела, изменения со стороны кожных покровов, волос, черепа, глаз, носа, рта и его полости. Аномалии области шеи, грудной клетки, позвоночника, половых органов, конечностей.

#### **Модульная единица 5. Болезни с наследственным предрасположением.**

Значение и критерии полигенного наследования болезней с наследственным предрасположением. Роль пара- и генотипических факторов в развитии мультифакториальных заболеваний. Методы генетического анализа наследственного предрасположения на примере заболевания атеросклерозом, гипертонической болезнью, язвенной болезнью и шизофренией.

Генетика мультифакториальных врожденных пороков развития, основные понятия и классификация. Изолированные и множественные пороки. Малые аномалии развития.

Наследственно обусловленные патологические реакции на действие внешних факторов. Общие представления о фармакогенетических реакциях. Экогенетические реакции на воздействие факторов внешней среды (загрязнение окружающей среды, биоагенты и др.).

Популяционные структуры и наследственные болезни. Влияние факторов, нарушающих равновесие генов (мутационный процесс, миграция, изоляция, инбридинг, дрейф генов) на распространенность наследственных болезней. Ареальные и этнические вариации концентрации генов некоторых заболеваний (типы гемоглобинов, талассемии, слепота, резистентность к гормону роста). Понятие о «грузе» наследственной патологии у человека.

Диагностика, профилактика и лечение наследственных болезней.

Использование методов клинического, параклинического и специального генетического обследования для выявления наследственной патологии. Показания для проведения специальных генетических методов исследования (клинико-генетического, цитогенетического, биохимического, ДНК-диагностики, иммунологического и др. методов). Принципы массовой диагностики наследственных болезней и характеристика просеивающих программ. Методы скрининга новорожденных на фенилкетонурию. Принципы избирательного просеивания для выявления наследственных дефектов (болезнь Тея-Сакса, серповидноклеточная анемия). Пренатальная диагностика наследственных заболеваний. Показания к применению. Методы пренатальной диагностики. Ультразвуковое исследования. Выявление аномалий скелета,

пороков развития ЦНС, некоторых пороков развития внутренних органов. Амнио- и фетоскопия. Амниоцентез и хорионцентез. Периконцепционная профилактика.

Медико-генетическое консультирование как основа профилактики наследственных болезней. Основные задачи медико-генетического консультирования. Методические подходы к уточнению диагноза наследственных заболеваний (клинические и генеалогические исследования, использование специальных параклинических и генетических методов). Определение прогноза потомства. Расчет риска при моногенной патологии.

Принцип расчета риска при мультифакториальных болезнях. Генетический прогноз при кровнородственном браке.

Контроль мутагенных факторов среды в системе профилактики наследственной патологии. Тестирование и регламентация физических, химических и биологических мутагенов техногенного происхождения.

Основные подходы к лечению наследственных болезней (диетотерапия и другие пути коррекции метаболических дефектов). Понятие о этиологическом лечении (заместительная генотерапия, использование методов биотехнологии, генетической и клеточной инженерии).

### **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕДИЦИНСКАЯ ГЕНЕТИКА»**

#### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ И ПАТОЛОГИЯ. ВВЕДЕНИЕ В НАУКУ КЛИНИЧЕСКАЯ ГЕНЕТИКА. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ХРОМОСОМНЫХ, МОНОГЕННЫХ И МУЛЬТИФАКТОРИАЛЬНЫХ БОЛЕЗНЕЙ.**

Клиническая генетика как раздел медицинской генетики. Предмет и задачи клинической генетики. Особенности человека как объекта генетических исследований. Основные разделы генетики человека. Современная классификация наследственной патологии. Мутации как этиологический фактор. Специфика методов генетики человека. Особенности наследования доминантных признаков. Наследование аутосомно-рецессивное, сцепленное с полом (X-сцепленный рецессивный и доминантный тип наследования, голландрическое наследование, ограниченное полом и зависимое от пола наследование), внеядерное наследование и другие. Особенности наследования признаков, имеющих высокую частоту встречаемости. Генные мутации, детерминирующие изменение структуры белка, нарушающие процессинг, препятствующие транскрипции. Генетический полиморфизм и гетерогенность заболеваний. Болезни накопления. Геномный импринтинг. Классификация наследственных болезней. Этиология и патогенез хромосомных синдромов. Клиническая генетика отдельных часто встречающихся хромосомных синдромов. Общая характеристика моногенной патологии. Клиническая генетика часто встречающихся моногенных форм наследственной патологии. Мультифакториально обусловленная патология. Понятие о предрасположенности. Генетический полиморфизм популяций. Взаимодействие генетической предрасположенности и специфических условий среды в развитии заболеваний. Общая характеристика мультифакториальных заболеваний: высокая частота в населении; непрерывный ряд состояний от субклинических до выраженных клинических проявлений; природа половозрастных различий; особенности распространения генов предрасположения и встречаемость болезней в семьях. Моногенно обусловленная предрасположенность: экогенетическая патология, фармакогенетические реакции, профессиональные болезни. Полигенная предрасположенность как результат взаимодействия неаллельных генов.

## **МОДУЛЬ 2. ПРИНЦИПЫ ДИАГНОСТИКИ И ПРОФИЛАКТИКИ НАСЛЕДСТВЕННОЙ ПАТОЛОГИИ.**

Общая характеристика методов исследования генетических заболеваний: клинико-генеалогический, биохимический, цитогенетический, близнецовый, молекулярно-генетический, популяционный, метод сцепления генов. Молекулярный анализ при фенилкетонурии и муковисцидозе. Гемоглобинопатии - триумф биохимической и молекулярной генетики. Молекулярные события, определяющие гемоглобинопатии. Цитогенетические методы диагностики хромосомных аномалий и показания для проведения цитогенетического обследования больных. Молекулярно-генетические и биохимические методы диагностики моногенной патологии. -Виды, пути и формы профилактики наследственных болезней. Медико-генетическое консультирование. Пренатальная диагностика как метод первичной профилактики. Просеивающие программы в доклинической диагностике наследственных болезней. Этические и деонтологические вопросы в клинической генетике. Генетические карты человека. Методы картирования: метод родословных, гибридизации соматических клеток, гибридизации нуклеиновых кислот. Полиморфизм ДНК по сайтам рестрикции. Секвенирование. Стратегия обратной генетики. Программа "Геном человека": ее возникновение, содержание, развитие, основные итоги. Медико-генетические аспекты изучения генома человека. Создание геномных библиотек. Генная дактилоскопия. ДНК-диагностика. Генетическая инженерия.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ВОЕННОЙ ПОДГОТОВКИ»**

### **Содержание дисциплины**

Раздел 1. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации. Тема 1. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации, их основные требования и содержание. Тема 2. Внутренний порядок и суточный наряд. Тема 3. Общие положения Устава гарнизонной и караульной службы.

Раздел 2. Строевая подготовка. Тема 4. Строевые приемы и движение без оружия.

Раздел 3. Огневая подготовка из стрелкового оружия. Тема 5. Основы, приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия. Тема 6.

Назначение, боевые свойства, материальная часть и применение стрелкового оружия, ручных противотанковых гранатометов и ручных гранат. Тема 7. Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия.

Раздел 4. Основы тактики общевойсковых подразделений. Тема 8. Вооруженные Силы Российской Федерации их состав и задачи. Тактико-технические характеристики (ТТХ) основных образцов вооружения и техники ВС РФ. Тема 9. Основы общевойскового боя. Тема 10. Основы инженерного обеспечения. Тема 11. Организация воинских частей и подразделений, вооружение, боевая техника вероятного противника.

Раздел 5. Радиационная, химическая и биологическая защита. Тема 12. Ядерное, химическое, биологическое, зажигательное оружие. Тема 13. Радиационная, химическая и биологическая защита.

Раздел 6. Военная топография. Тема 14. Местность как элемент боевой обстановки. Измерения и ориентирование на местности без карты, движение по азимутам. Тема 15. Топографические карты и их чтение, подготовка к работе. Определение координат объектов и целеуказания по карте.

Раздел 7. Основы медицинского обеспечения. Тема 16. Медицинское обеспечение войск (сил), первая медицинская помощь при ранениях, травмах и особых случаях.

Раздел 8. Военно-политическая подготовка. Тема 17. Россия в современном мире. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны.

Раздел 9. Правовая подготовка. Тема 18. Военная доктрина Российской Федерации. Законодательство Российской Федерации о прохождении военной службы.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ТОКСИКОЛОГИЯ»**

### **Содержание дисциплины**

Токсикометрия (понятие токсичности, установление количественных характеристик токсичности, причинно-следственных связей между действием химического вещества на организм и возникновением той или иной формы токсического процесса).

Токсикодинамика (изучение проявлений интоксикаций и других форм токсического процесса, механизмов, лежащих в основе токсического действия, закономерности формирования токсических состояний).

Токсикокинетика (выяснение механизмов проникновения токсикантов в организм, закономерности их распределения, метаболизма и выведения).

Факторы, влияющие на токсичность вещества (особенности биологического объекта, особенности свойств токсиканта, особенности их взаимодействия, условия окружающей среды).

Первая помощь при интоксикациях различного происхождения.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА В ОНКОЛОГИИ»**

### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. ВВЕДЕНИЕ В ОНКОГЕНЕТИКУ И ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ОПУХОЛЕВОГО ПЕРЕРОЖДЕНИЯ.**

Определение онкогенетики, её место в системе современного естествознания. Методы, используемые в онкогенетике. Общее представление о процессах онкогенеза. Эпидемиология и общая классификация опухолей. Значение канцерогенеза для процессов смены поколений. Определение и суть опухолевого процесса. Стадии опухолевого перерождения. Генетическая классификация опухолей. Соматический мутагенез и канцерогенез, механизмы контроля соматического мутагенеза. Эндогенные причины возникновения рака. Теория Кнудсена. Двухударный механизм происхождения опухолей. Предрасположенность к раку, ассоциированность с другими формами патологии.

#### **МОДУЛЬ 2. ОНКОПАТОЛОГИЯ: ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ, ДИАГНОСТИКА, ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ГЕНЕТИКИ.**

Рак при хромосомных синдромах и менделирующих заболеваниях. Гены «хранители клеточного хозяйства». Характеристика механизмов канцерогенеза связанных с нарушениями в генах «хранителей клеточного хозяйства». Гены «дворники». Характеристика механизмов канцерогенеза, связанных с нарушениями в генах «дворниках». Вирусный канцерогенез. Противоопухолевый иммунитет. Профилактика и лечение онкологических заболеваний с точки зрения генетики. Современные методы онкопрофилактики. Медико-генетическое консультирование при онкологических заболеваниях. Использование методов генетической инженерии при лечении раковых заболеваний. Современные методы диагностики рака. Молекулярно-генетические и цитогенетические методы диагностики рака. Генетические механизмы опухолевой прогрессии. Значение опухолевой прогрессии для прогноза течения и диагностики рака.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»**

### **Содержание дисциплины**

## **МОДУЛЬ 1. ОРГАНИЗМЕННЫЙ УРОВЕНЬ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.**

Генетика как наука о наследственности и изменчивости. Краткая история и основные понятия генетики. Моногибридное скрещивание. Первый и второй законы Менделя.

Третий закон Менделя. Взаимодействие генов. Закон независимого комбинирования признаков при дигибридном и полигибридном скрещивании. Взаимодействие аллельных генов. Взаимодействие неаллельных генов.

Хромосомная теория наследственности. Притяжение и отталкивание генов. Закон Моргана. Частота кроссинговера и линейное расположение генов в хромосоме. Одинарный и множественный перекресты хромосом. Интерференция.

Наследование пола. Наследование признаков, сцепленных с полом. Отличия хромосомного набора самца от хромосомного набора самки. Аутосомы и половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Партеногенез. Закономерности наследования признаков, сцепленных с полом.

Генеалогический анализ. Правила составления и оформления родословных. Основные признаки родословных при различных типах наследования. Основные типы наследования моногенных болезней. Аутосомно-доминантный тип наследования. Аутосомно-рецессивный тип наследования. Х-доминантный тип наследования. Х-рецессивный тип наследования. Псевдоминантный тип наследования. Y-сцепленное наследование.

Близнецовый метод генетического анализа. Анализ наследственной обусловленности признаков. Взаимоотношения между генотипом и внешней средой. Методологические основы близнецового метода. Сравнение моно- и дизиготных близнецов. Понятия конкордантности и дискордантности.

Оценка относительной роли наследственности и факторов среды в развитии отдельных признаков. Принципы составления близнецовой выборки. Определение типа зиготности. Оценка результатов сопоставления близнецовых пар. Вычисление коэффициентов наследуемости и влияния среды по формуле Хольцингера.

## **МОДУЛЬ 2. КЛЕТОЧНЫЙ УРОВЕНЬ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.**

Методы и объекты генетического анализа на клеточном уровне. Хромосомный уровень организации наследственного материала. Закономерности наследственности и изменчивости на уровне клетки и субклеточных структур. Гетероплоидии и хромосомные перестройки в соматических клетках человека. Характеристики кариотипа. Анализ кариотипа человека.

Метод гибридизации соматических клеток. Особенности соматических клеток. Гибридные клетки. Гетерокарионы и синкарионы. Закономерности элиминирования хромосом одного из видов. Локализация гена в хромосоме.

Флюоресцентная гибридизация *in situ*. Детекция и определение положения специфической последовательности ДНК на метафазных хромосомах или в интерфазных ядрах *in situ*.

FISH для выявления специфических мРНК в образце ткани. FISH для установления пространственно-временных особенности экспрессии генов в клетках и тканях.

## **МОДУЛЬ 3. ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НА МОЛЕКУЛЯРНОМ УРОВНЕ.**

Молекулярно-генетические методы анализа. Методы идентификации и выделения отдельных генетических детерминант. Направления молекулярно-генетического анализа. Основные группы методов. Ферменты для молекулярно-генетических экспериментов. Методы выделения нуклеиновых кислот.

Метод гель-электрофореза для фракционирования нуклеиновых кислот. Факторы, влияющие на скорость миграции ДНК через гель при электрофорезе. Горизонтальные и вертикальные типы электрофоретических камер. Методы окрашивания ДНК в геле. Электрофоретические маркеры.

Метод рестриционного анализа нуклеиновых кислот. Характеристика эндонуклеаз рестрикции. Классы рестриктаз. Механизм действия рестриктаз.

Сайты рестрикции. Истинная и ложная изошизомерия.

Полимеразная цепная реакция. Принцип метода полимеразной цепной реакции. Компоненты реакционной смеси. Циклический температурный режим. Эффект "плато". Стадии постановки ПЦР. Контроль за прохождением реакции амплификации. Методы детекции результатов ПЦР.

Методы секвенирования нуклеиновых кислот. Секвенирование ДНК по Сенгеру. Метод "терминаторов" и "плюс-минус" метод. Секвенирование ДНК по Максаму и Гилберту: метод химической деградации. Пиросеквенирование. Секвенирование с использованием нанопор.

Анализ данных секвенирования. Генетические базы данных. Поиск гомологов полученных нуклеотидных последовательностей и их аннотирование. Анализ данных массового параллельного секвенирования. Поиск нуклеотидных последовательностей в сети Интернет. Форматы данных. Алгоритмы поиска гомологов с использованием генетических баз данных.

#### **МОДУЛЬ 4. ГЕНЕТИКА ПОПУЛЯЦИЙ.**

Основные понятия и процессы популяционной генетики. Понятия популяции и генофонда. Закон генетического равновесия Харди-Вайнберга. Частоты встречаемости генов и генотипических комбинаций в популяциях. Дрейф генов, мутации, миграции, отбор, системы скрещивания и их последствия для популяций. Генетические параметры популяции. Полиморфизм, гетерозиготность, коэффициент инбридинга, ассоциация генов, генетические расстояния. Влияние различных популяционных процессов на генетические параметры популяций.

Структура и критерии вида, борьба за существование, естественный отбор и видообразование. Приспособленность организмов и ее относительный характер. Пути достижения биологического прогресса. Филогенетический анализ.

Генетические дистанции. Коэффициенты генетического подобия. Кластерный анализ.

### **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФАРМАКОГЕНЕТИКА»**

#### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. ФАРМАКОГЕНЕТИКА. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К ЛЕКАРСТВАМ.**

Фармакогенетика: введение в науку. История фармакогенетики. Основные методологические подходы фармакогенетики. Научно-практические задачи фармакогенетики. Медико-генетические, биохимические, фармакологические методы, используемые в фармакогенетике. Фармакогенетика и фармакогеномика. Перспективы генотерапии, фармакологические ограничения. Фармакогенетические исследования: фенотипирование и генотипирование. Фармакогенетические экспериментальные модели. Основы фармакокинетики. Фармакокинетические подходы к проведению эффективной и безопасной лекарственной терапии. Фармакокинетические параметры и их оценка. Фармакогенетические исследования первой фазы биотрансформации. Полиморфизм ацетилирования. Фармакогенетика цитохромов P450-зависимой системы микросомального окисления. Цитохром P450: характеристика, классификация, функции. Семейство цитохрома P450. Ферменты 1-й фазы биотрансформации лекарственных средств: дигидропиримидин дигидрогеназа, бутирилхолинэстераза, параоксоназа. Фармакогенетические исследования второй фазы биотрансформации. Основные ферменты: уридиндифосфоглюкуронозилтрансфераза; фенолсульфотрансфераза. Метилирование. глюкуронирование, ацетилирование, сульфатирование, водная конъюгация. Фармакогенетика метилирования: s-метилирование, o-метилирование, N-метилирование. Наследственные варианты алкогольдегидрогеназы, альдегиддегидрогеназы, параоксоназы. Фармакогенетика основных переносчиков АТФ – связывающие переносчики. Переносчики органических анионов. Транспортёры органических катионов. Семейство транспортёров пептидов. Молекулярные основы рецепторного взаимодействия. Сигнальные механизмы. Система вторичных месенджеров связанных с G-белками. Рецепторы, связанные с G-белками. Эффекторные ферменты, регулируемые G-белками. Рецепторы, связанные с ферментами. внутриклеточные рецепторы.

**МОДУЛЬ 2. ФАРМАКОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИ НАСЛЕДСТВЕННОЙ ПАТОЛОГИИ. ЧАСТНАЯ ФАРМАКОГЕНЕТИКА.** Атипичные реакции на лекарственные средства при наследственных нарушениях обмена веществ. Наследственные негемолитические желтухи. Врожденная метгемоглобинемия, порфирии. Концепция индивидуализации фармакотерапии в свете информации о геноме (персонализированная медицина). Фармакогеномное тестирование, клиническое значение. Фармакогенетика не прямых антикоагулянтов. Генетический полиморфизм CYP2C9 и не прямые антикоагулянты. Полиморфизм генов, ответственных за фармакодинамику не прямых антикоагулянтов. Фармакогенетика  $\beta$ -адреноблокаторов. Полиморфизм генов, ответственных за фармакокинетику и фармакодинамику  $\beta$ -адреноблокаторов. Фармакогенетика блокаторов рецепторов ангиотензина II. Полиморфизм генов, ответственных за фармакокинетику и фармакодинамику блокаторов рецепторов ангиотензина II. Фармакогенетика статинов. Полиморфизм генов, ответственных за фармакокинетику и фармакодинамику статинов. Фармакогенетика антиагрегантов. Фармакогенетика клопидогрела. Фармакогенетика блокаторов ПВ-ША гликопротеиновых рецепторов. Фармакогенетика нестероидных противовоспалительных препаратов. Фармакогенетика азатиоприна. Фармакогенетика сульфасалазина. Фармакогенетика метотрексата. Фармакогенетика лекарственных средств, действующих на центральную нервную систему. Фармакогенетика антибиотиков

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «КЛЕТОЧНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»**



## **МОДУЛЬ 1. ВВЕДЕНИЕ В КЛЕТОЧНУЮ ИНЖЕНЕРИЮ. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ, ОБЪЕКТЫ КЛЕТОЧНОЙ ИНЖЕНЕРИИ.**

Оборудование, питательные среды, основные методы культивирования. История и проблемы развития культивирования животных клеток, становления и развития клеточных технологий. Источники и типы клеток. Техника ведения клеточных культур. Выбор питательных сред и субстратов для культивирования животных клеток. Клеточные линии: ограниченные и постоянные. Источники клеток: первичные клетки. Стволовые клетки и источники их выделения. Типы культивационных систем для периодических и проточных культур клеток. Клеточные технологии и тканевая инженерия. Принципы и основные подходы. Материалы, примененные для изготовления клеточных матриц. Методы конструирования дву-, трехмерных матриц из различных типов биоматериалов с применением техники испарения растворителя, контактного прессования, экструзии. Методы получения пористых матриц.

## **МОДУЛЬ 2. КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ЖИВОТНЫХ КЛЕТОК.**

История культивирования животных клеток. Введение клеток в культуру, их происхождение. Характеристика клеток, культивируемых *in vitro*. Питательные среды и условия культивирования. Системы культивирования клеток. Культура клеток человека. Культивирование клеток и тканей беспозвоночных. Культивирование органов. Принципы работы в клеточной лаборатории и основные правила асептики. Оборудование, необходимое для работы с клеточными культурами. Системы и условия, необходимые для роста клеточных культур. Культивирование клеток и тканей беспозвоночных. Культивирование клеток человека. Органная культура. Потенциал клеточных технологий для лечения сердечно-сосудистой системы; реконструкции тканей пораженных внутренних органов, твердой и мягких тканей; суставов, мышечной ткани. Принципы работы в клеточной лаборатории и основные правила асептики. Оборудование, необходимое для работы с клеточными культурами. Системы и условия, необходимые для роста клеточных культур. Культивирование клеток и тканей беспозвоночных. Культивирование клеток человека. Органная культура.

## **МОДУЛЬ 3. ГИБРИДИЗАЦИЯ ЖИВОТНЫХ КЛЕТОК. ИСТОРИЯ МЕТОДА.**

Метод создания химер. Механизм слияния клеток. Моноклональные антитела. Получение моноклональных антител. Применение моноклональных антител. Клонирование животных. История вопроса. Гибридизация животных клеток. Гибридная техника. Клонирование млекопитающих. Методы трансплантации ядер. Перспективы использования метода. Стволовые клетки. История вопроса. Перспективы использования стволовых клеток в биологии и медицине. Принципы проведения клеточной терапии с применением стволовых клеток. Этические проблемы. Процесс передачи новых технологий в клиническую практику.

## **МОДУЛЬ 4. ТРАНСПЛАНТАЦИЯ ЭМБРИОНОВ. ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОЕ ОПЛОДОТВОРЕНИЕ.**

Реакция организма на имплантацию материалов и процессы взаимодействия с ними. Фазы воспалительно-репаративной реакции и образование капсул вокруг имплантатов. Клеточные и межклеточные элементы, участвующие в тканевой реакции. Особенности реакции на инородное тело и образование гигантских клеток. Кальцификация имплантатов. Факторы, влияющие на кальцификацию биоматериалов, механизмы кальцификации. Возможные пути ингибирования первичных стадий кальцификации.

## **МОДУЛЬ 5. КРИОКОНСЕРВАЦИЯ ЖИВОТНЫХ КЛЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР.**

Криопротекторы. Принципы размораживания клеточных культур. Основные принципы криобиологии.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ИММУНОЛОГИИ И ИММУНОХИМИИ»**

**Место дисциплины в структуре ОП:** блок Б.1, вариативная часть, дисциплина по выбору студентов (электив).

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

**Цель дисциплины:** формирование у студентов естественнонаучного мировоззрения на базе общетеоретических знаний в области иммуногенетики.

**Задачи дисциплины:**

- изучение основных законов и концепций иммуногенетики;
- изучение основных методологических подходов в иммуногенетике;
- формирование компетенций по системным фундаментальным знаниям, умениям и навыкам в области иммуногенетики.

**Содержание дисциплины**

### **МОДУЛЬ 1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ИММУНОГЕНЕТИКИ**

Генетика приобретенного иммунитета. Введение в проблему. История Иммуногенетики. Адаптивный иммунитет. Иммуноглобулины. Генетика и наследование иммуноглобулинов. Эволюция генов иммуноглобулинов. Полиморфизм генов иммуноглобулинов. Система гистосовместимости и иммунологическая индивидуальность организма. Трансплантация органов и тканей. Генетические системы групп крови. Эволюция главного комплекса системы гистосовместимости. Иммунологическое распознавание своего и чужого. Т клеточный рецептор лимфоцитов. Распределение альфа/бета и гамма/дельта-рецепторов Т клеток. Эволюция Т клеточного рецептора. Коррецепторы лимфоцитов. Врожденный иммунитет. Генетический контроль и распределение аллельных вариантов рецепторного аппарата натуральных киллеров. Семинар Обсуждение на семинаре. Доклад 5 Генетика врожденного иммунитета Гены белковых факторов врожденного иммунитета человека (цитокины, система комплемента, лизины и лектины). Толерантность, аутоиммунитет и противоопухолевый иммунитет. Естественная и искусственная толерантность. Толерогены. Активные и пассивные механизмы ауто толерантности. Злокачественные и доброкачественные опухоли как биологическое явление. Механизмы злокачественной трансформации клеток как нарушение дифференцировки клеток многоклеточного организма. Первичные опухоли и метастазы. Основные свойства опухолевых клеток, автономность, способность к инвазии и метастазированию, нерегулируемость роста, нарушение дифференцировки и др. Модели экспериментальной онкологии.

## **МОДУЛЬ 2. Генетические патологии иммунитета и методы их скрининга.**

Эволюция белковых факторов врожденного иммунитета. Особенности генетической организации, строения и функций аналогов цитокинов, системы комплемента, лизоцинов и лектинов. Иммуногенетика белковых факторов врожденного иммунитета у позвоночных. Генетический полиморфизм иммуноглобулинов, Т клеточного рецептора, главного комплекса гистосовместимости и рецепторов натуральных киллеров. Механизмы связи различных заболеваний с гаплотипом главного комплекса гистосовместимости. Полиморфизм генов цитокинов и других белковых факторов врожденного иммунитета. Методы скрининга генетических полиморфизмов и их практическое применение. ДНК-технологии в иммуногенетических исследованиях.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ БИОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»**

### **Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. ПРЕПАРАТИВНАЯ БИОХИМИЯ.**

Общее понятие о методах биохимических исследований, область их применения. Классификация. Разделение на препаративные и аналитические методы. Основные принципы препаративной биохимии. Выделение биохимически активных соединений из биологического материала и их очистка. Особенности различных групп организмов в качестве исходного материала биохимических исследований. Свежесть исходного материала и его хранение. Разрушение клеток, гомогенизация и экстракция. Способы разрушения клеток. Смеси для гомогенизации и экстрагенты. Оптимизация и осветление экстрактов. Особенности гомогенизации и экстрагирования растительных тканей и микроорганизмов. Методы очистки белков, ассоциированных с частицами. Детергенты и их применение. Методы фракционирования. центрифугирование. Принцип метода. Относительное центробежное ускорение ( $g$ ,  $gcf$ ) и его связь с частотой вращения ротора ( $rpm$ ). Факторы, определяющие скорость седиментации частиц в центробежном поле. Аналитическое и препаративное центрифугирование. Классификация центрифуг. Основные методы центрифугирования, их характеристика и область применения. Дифференциальное центрифугирование для фракционирования субклеточных структур. Препаративные методы, основанные на барьерных и мембранных технологиях. Хроматография. Принцип метода. Коэффициент распределения. Распределительная, адсорбционная, гель-проникающая, ионообменная, аффинная хроматография. Жидкостная, газовая и газо-жидкостная хроматография. Колоночная и планарная хроматография. Хроматография в объеме (батч-технология). Электрофорез. Принцип метода. Электрофорез с подвижной границей. Электрофорез в поддерживающей среде. Факторы, определяющие различия в скоростях движения заряженных частиц (молекул) разделяемой смеси вдоль носителя. Современные виды поддерживающей среды для электрофореза. Электрофорез в агарозном и полиакриламидном гелях. Нативный и денатурирующий электрофорез. Диск-электрофорез и градиентный электрофорез. Изоэлектрофокусирование. Иммуноэлектрофорез. Двухмерный электрофорез. способы визуализации электрофореграмм. Препаративный и аналитический электрофорез.

#### **МОДУЛЬ 2. АНАЛИТИЧЕСКАЯ БИОХИМИЯ.**

Аналитическая биохимия, основные понятия, предмет, задачи. Аналитические процедуры в биохимических исследованиях. Классификация резонансных и дифракционных методов исследования. Рентгеновское и синхротронное излучение. Рентгеноструктурный анализ. Электронография, нейтронография. Электронный парамагнитный резонанс и ЭПР-спектроскопия. Ядерный магнитный резонанс и ЯМР-спектроскопия. Излучение и поглощение электромагнитных волн атомными ядрами. Эффект Мессбауэра. Мессбауэровские спектры. Масс-спектрометрия, основные принципы и методологические подходы. Этапы масс-спектрометрического анализа. Пробоподготовка. Методы ионизации в современной масс-спектрометрии, применяемые для анализа биологических образцов. Масс-анализаторы. Масс-спектры, примеры расшифровки и использования. Хромато-масс-спектрометрия. Tandemная масс-спектрометрия. Использование масс-спектрометрии с двухмерным электрофорезом и капиллярным электрофорезом. Абсорбционная спектроскопия. Законы взаимодействия электромагнитного излучения с веществом. Возбужденное состояние атомов и молекул. Спектр поглощения. Закон Ламберта–Бугера–Бэра. Аппаратура для спектроскопии. Фотометры и спектрофотометры. Атомная и молекулярная спектроскопия. Люминесценция. Флюоресценция и фосфоресценция. Спектры возбуждения и спектры излучения (люминесценции). Стоксова и антистоксова люминесценция. Закон Вавилова. Люминесцентная спектроскопия. Флюориметрия и флюорометрия. Проточная цитофлюориметрия. Пламенная фотометрия. Рентгенофлюоресцентный анализ. Явление светорассеяния. Рэлеевское и Рамановское (комбинационное) рассеяние. Турбидиметрия и нефлометрия. Анализ малоуглового светорассеяния. Адсорбционная и рамановская инфракрасная спектроскопия. Области применения спектроскопии в биологических исследованиях. Использование различных методов микро- и нановизуализации в биологических исследованиях. Оптическая микроскопия: светлопольная, темнопольная, фазово-контрастная, поляризационная, люминесцентная. Цитохимические и гистохимические окраски. Электронная микроскопия: сканирующая, просвечивающая, растровая. Сканирующая зондовая и атомно-силовая микроскопия. Визуализация нанообъектов.

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕНЕТИКА ЖИВОТНЫХ»

### Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в генетику животных. Значение генетического анализа для общей и сравнительной генетики животных, систематики, эволюции, биохимии, селекции, медицины. Генетический анализ у животных. Генетика развития животных. Происхождение домашних животных. Основные задачи генетики и разведения животных. Изменчивость и её роль в селекции. Многообразие и разнообразие пород сельскохозяйственных животных, птицы, рыб и других видов. Генетико-статистические основы совершенствования популяций сельскохозяйственных животных.

Раздел 2. Методы генетики животных. Методы отбора. Отбор и подбор производителей. Оценка животных по фенотипу и генотипу. Варианты направления отбора. Проявления летальных мутаций, выявление носителей летальных мутаций. Генетические аномалии у животных. Генетическое картирование у животных. Молекулярно-генетический анализ у животных.

Раздел 3. Модельные объекты генетики животных. Модельные животные в генетике (позвоночные). Позвоночные животные как модельный объект в генетике (грызуны и рыбы). Области применения в биологии. Особенности содержания и размножения. Этические аспекты использования в экспериментах. Использование в трансляционных исследованиях, оборудование и технологии содержания, генетическое разнообразие, методы прижизненных морфофункциональных исследований (включая МРТ), фармакологические исследования, токсикологические испытания.

Раздел 4. Частная генетика животных. Частная генетика животных. Истоки. Развитие исследований по частной генетике животных. Примеры работ по частной генетике сельскохозяйственных животных. Роль частной генетики в животноводстве. Примеры ДНК-маркёров продуктивности, наследственных болезней и устойчивости к инфекционным агентам у разных животных.

Раздел 5. Генетические ресурсы животных. Понятие генетических ресурсов. Статус генетических ресурсов животных. Критерии оценки состояния генетических ресурсов. Методы и подходы к сохранению генетических ресурсов животных.

Раздел 6. Геномы домашних животных. Базы данных геномов домашних животных. Работа с базами данных. Организация генов млекопитающих. Структурная геномика. Сравнительная геномика. Методы анализа генома.

Раздел 7. Биотехнология в животноводстве. Биотехнология в животноводстве. Искусственное осеменение и криоконсервация семени (история, преимущество, нерешенные проблемы). Криоконсервация и трансплантации эмбрионов (история, преимущество, нерешенные проблемы). Трансплантация эмбрионов сельскохозяйственных животных и ее роль в генетическом прогрессе в животноводстве. Генетическое клонирование животных (методы клонирования, перспективы использования). Маркёр-направленная селекция в животноводстве и птицеводстве. Геномная селекция. Базы данных по маркёрам продуктивности и геномам сельскохозяйственных животных. Геномное редактирование у животных.

Раздел 8. Генетика животных и биомедицина. Животные модели в генетических исследованиях в области биологии развития и нейробиологии. Генетическая модификация организмов: трансгенные животные на службе у медицины. Мишень-направленная терапия, геномное редактирование и генная терапия.

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «НАУЧНЫЙ СТИЛЬ РЕЧИ»

### Содержание дисциплины

#### **МОДУЛЬ 1. ВЫРАЖЕНИЕ ПРОЦЕССА СОЕДИНЕНИЯ, РАЗДЕЛЕНИЯ. ВЫРАЖЕНИЕ КАЧЕСТВЕННОГО И КОЛИЧЕСТВЕННОГО ИЗМЕНЕНИЯ. ВЫРАЖЕНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ, ИСПОЛЬЗОВАНИЯ, РАСХОДОВАНИЯ. ВЫРАЖЕНИЕ ЦЕЛИ. ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫЕ ОТНОШЕНИЯ. ВЫРАЖЕНИЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ, ВЗАИМОРАСПОЛОЖЕНИЯ ПРЕДМЕТОВ В ПРОСТРАНСТВЕ. ВЫРАЖЕНИЕ СПОСОБА ДЕЙСТВИЯ.**

Понятия «соединение» и «разделение». Грамматические конструкции для выражения процесса соединения, разделения, использование данного языкового материала в научном стиле речи.

Грамматические конструкции для выражения качественного и количественного изменения.

Грамматические конструкции для выражения применения, использования, расходования.

Грамматические конструкции для выражения цели в простом и сложном предложениях. Употребление некоторых производных предлогов.

Понятие о причинно-следственных отношениях. Грамматические конструкции, выражающие причинно-следственные отношения.

Грамматические конструкции для выражения местонахождения, взаиморасположения предметов в пространстве.

Понятие о выражении способа действия наречием и выражении обстоятельства образа действия. Грамматические конструкции, выражающие способ действия.

#### **МОДУЛЬ 2. ОРФОЭПИЧЕСКАЯ НОРМА. ЛЕКСИЧЕСКАЯ НОРМА. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ НОРМЫ. СИНТАКСИЧЕСКАЯ НОРМА.**

Понятие «языковая норма». Варианты норм. Основные характеристики языковой нормы. Виды норм СРЛЯ.

Орфоэпические нормы СРЛЯ. Нормы ударения. Нормы произношения.

Лексические нормы: точность словоупотребления; употребление многозначных слов; лексическая сочетаемость слов; употребление синонимов; употребление антонимов; употребление омонимов; употребление паронимов; употребление слов-архаизмов и слов-неологизмов; употребление заимствованных слов; смысловая достаточность слова.

Нормы употребления имён существительных. Нормы употребления глаголов, Нормы употребления числительного. Нормы употребления прилагательного. Нормы употребления некоторых производных предлогов.

Синтаксис как один из разделов языкознания. Понятие «синтаксическая норма». Основные синтаксические нормы СРЛЯ.

### **МОДУЛЬ 3. ОФИЦИАЛЬНО-ДЕЛОВОЙ СТИЛЬ РЕЧИ. ВИДЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ПЕРВИЧНОГО НАУЧНОГО ТЕКСТА. РЕЧЕВОЕ ОБЩЕНИЕ. РЕЧЕВОЙ ЭТИКЕТ.**

Определение официально-делового стиля речи, сфера функционирования, основные подстили. Особенности официально-делового стиля речи на лексическом, морфологическом и синтаксическом уровнях. Понятия “документ”, “реквизит документа”, виды документов. Требования к оформлению основных реквизитов документов личного происхождения (заявление, объяснительная записка). Требования к языку документа, типичные ошибки в языке документа.

Конспект как вид вторичного текста на основе свёртывания информации устного (письменного) первичного текста. Реферат как краткое изложение основной информации первичного текста. Его структурные особенности. Виды рефератов. Тезисы как формулировка основных положений первичного текста. Рецензия как письменный разбор научной статьи (книги). Аннотация как вид сжатой характеристики первичного текста, её структурные и языковые особенности.

Понятия «речевая деятельность», «речь», «речевой акт». Основные коммуникативные качества речи. Принципы и правила успешной коммуникации. Условия успешного общения. Формы речи по количеству участников (монолог, диалог, полилог). Особенности педагогической речи. Интонационные особенности педагогической речи. Вербальная и невербальная коммуникация.

Понятие «речевой этикет». Национальные особенности русского речевого этикета. Этикетные формулы общения в официальной обстановке (знакомство, представление, прощание, соболезнование). Этикет делового общения в письменной и устной формах.

### **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕНИЯМИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЗДОРОВЬЯ»**

**Место дисциплины в структуре ОП:** блок Б.1, вариативная часть, специализированная адаптационная дисциплина

**Содержание дисциплины**

#### **МОДУЛЬ 1. Основные оздоровительные двигательные системы физической культуры.**

На практических занятиях предусматривается развитие познавательной творческой активности, направленной на самостоятельное и постоянное использование средств физической культуры и спорта в целях физического совершенствования, формирования жизненных и профессионально значимых психофизических качеств и свойств личности, формированием устойчивого мотивационно-ценностного отношения к физкультурно-спортивной деятельности, формированием умений и навыков для обеспечения активного отдыха, профилактики общих и профессиональных заболеваний, травматизма, вредных привычек.

#### **МОДУЛЬ 2. Лечебная физическая культура.**

Данный раздел связан с обеспечением необходимой двигательной активности, достижением и поддержанием оптимального уровня физической и функциональной подготовленности в период обучения студента, приобретением опыта совершенствования и коррекции индивидуального физического развития, функциональных и двигательных возможностей; с освоением жизненно необходимых навыков.

### **МОДУЛЬ 3. Контрольный.**

Данный раздел связан с оценкой морфофункционального состояния занимающихся, оценкой уровня умений и знаний по дисциплине.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ВОЛГОГРАДСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ" МИНИСТЕРСТВА  
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**, Поройский Сергей  
Викторович, Проректор по образовательной деятельности

**31.08.23** 17:55 (MSK)

Сертификат 3D6AE894C183A76F037068110D5C935B