

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Медицинские технологии»
для обучающихся 2022 года поступления
по образовательной программе
30.05.01 Медицинская биохимия,
направленность (профиль) Медицинская биохимия
(специалитет),
форма обучения очная
на 2026-2027 учебный год**

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля на занятиях (ТК), оценки самостоятельной работы обучающихся (СР), проведения промежуточной аттестации (ПА), позволяющие проверить сформированность у обучающихся предусмотренных программой дисциплины знаний (з) / умений (у) / навыков (н) (ЗУН):

ОПК-3.1.1. Знает средства измерения медицинского назначения; принципы работы специализированного диагностического оборудования

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3. Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи	ОПК-3.1.1. Знает средства измерения медицинского назначения; принципы работы специализированного диагностического оборудования	з-1. Знает устройство и назначение медицинской аппаратуры, принципы ее работы и правила техники безопасности при работе с ним

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА

	ЗУН						
1.	Модуль 1. Общая биотехнология.	1. Установите соответствие	Установите соответствие биотехнологического оборудования и его основного назначения. Оборудование: 1. ферментер (биореактор) 2. центрифуга 3. амплификатор 4. спектрофотометр Основное назначение: А. разделение суспензий на фракции (клетки/среда) Б. высокоточное копирование фрагментов ДНК В. выращивание культур клеток, бактерий или грибов Г. определение концентрации белка или ДНК	ферментер (биореактор) – выращивание культур клеток, бактерий или грибов центрифуга – разделение суспензий на фракции (клетки/среда) амплификатор – высокоточное копирование фрагментов ДНК спектрофотометр – определение концентрации белка или ДНК	да	да	нет

		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Какой тип ферментационных устройств, характеризуется подачей воздуха снизу реакционной емкости, что обеспечивает одновременно аэрацию и перемешивание культуральной жидкости за счет подъема газожидкостной смеси? В промышленной биотехнологии их использование позволяет снизить риск загрязнения (контаминации) и создать максимально щадящие условия для микроорганизмов.	эрлифтные реакторы	да	нет	да
--	--	---	--	--------------------	----	-----	----

ОПК-3.1.3. Знает возможности применения клеточных продуктов и генно-инженерных технологий, используемых в медицинских целях

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3. Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-	ОПК-3.1.3. Знает возможности применения клеточных продуктов и генно-инженерных технологий, используемых в медицинских целях	з-1. Знает принципы и методы культивирования клеточных линий, методы контроля качества клеточных линий, эффективные подходы культивирования, методы криоконсервации, оптимальные условия замораживания, методы гибридизации различных соматических клеток

инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи		
--	--	--

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
2.	Модуль 3. Основы клеточной инженерии.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие утверждения верно описывают этапы и оптимальные условия процесса замораживания и размораживания клеточных культур? 1) быстрое размораживание клеточной культуры до +37 °С 2) быстрое охлаждение клеточной культуры 3) медленное замораживание без использования криопротекторов	1) быстрое размораживание клеточной культуры до +37 °С 4) клетки, отобранные в середине экспоненциальной фазы роста, демонстрируют более высокую устойчивость к повреждающему действию криоконсервации по сравнению со стационарной фазой. 5) хранение в жидком азоте (–196 °С) позволяет сохранять клетки в течение ряда	да	да	нет

			4) клетки, отобранные в середине экспоненциальной фазы роста, демонстрируют более высокую устойчивость к повреждающему действию криоконсервации по сравнению со стационарной фазой. 5) хранение в жидком азоте ($-196\text{ }^{\circ}\text{C}$) позволяет сохранять клетки в течение ряда лет без существенной потери жизнеспособности. 6) при замораживании достаточно одного этапа (погружение в азот), чтобы избежать образования внеклеточного льда.	лет без существенной потери жизнеспособности.			
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Какой вид контроля качества стерилизации основан на применении таких индикаторов как споры тест-микроорганизмов (высокоустойчивых	биологический	да	нет	да

			бактерий для проверки гибели)?				
--	--	--	--------------------------------	--	--	--	--

ОПК-3.1.3. Знает возможности применения клеточных продуктов и генно-инженерных технологий, используемых в медицинских целях

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3. Способен использовать специализированное диагностическое и лечебное оборудование, применять медицинские изделия, лекарственные средства, клеточные продукты и генно-инженерные технологии, предусмотренные порядками оказания медицинской помощи	ОПК-3.1.3. Знает возможности применения клеточных продуктов и генно-инженерных технологий, используемых в медицинских целях	з-2. Знает технологию получения и культивирования линий животных и растительных клеток, значение клеточной инженерии для экспериментальной и клинической медицины, ученых, работавших в данном направлении

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
3.	Модуль 3. Основы клеточной инженерии.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие из перечисленных требований к микроносителям (МН) являются критически важными для успешной адгезии, роста клеток и масштабирования процесса	1) наличие небольшого положительного заряда (1,5–1,8 мэкв/г) для облегчения прикрепления клеток, имеющих слабоотрицательный заряд.	да	да	нет

			культивирования? 1) наличие небольшого положительного заряда (1,5–1,8 мэкв/г) для облегчения прикрепления клеток, имеющих слабоотрицательный заряд. 2) высокая пористость структуры, позволяющая клеткам мигрировать внутрь частицы для трехмерного роста. 3) диаметр частиц в диапазоне от 100 до 250 мкм, обеспечивающий достаточную площадь для роста нескольких сотен клеток. 4) способность интенсивно впитывать компоненты питательной среды для создания локального запаса питательных веществ.	3) диаметр частиц в диапазоне от 100 до 250 мкм, обеспечивающий достаточную площадь для роста нескольких сотен клеток. 5) гладкая поверхность и прозрачность, позволяющие визуально контролировать рост клеток и обеспечивающие равномерное распределение.			
--	--	--	---	--	--	--	--

			5) гладкая поверхность и прозрачность, позволяющие визуально контролировать рост клеток и обеспечивающие равномерное распределение. 6) специализация только для гетероплоидных (опухолевых) клеток, так как первичные и диплоидные культуры не способны к адгезии на синтетических поверхностях.				
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называется традиционный метод хранения культур (чаще всего аспорогенных), заключающийся в периодических пересевах (один-два раза в месяц) на свежие питательные среды с последующим хранением в темноте при температурах 5–20 °С? Такой метод, несмотря на простоту и возможность визуального контроля,	субкультивирование	да	нет	да

			характеризуется трудоемкостью, высоким расходом реактивов и риском контаминации. Ответ дайте одним словом				
--	--	--	---	--	--	--	--

ПК-9.1.1. Знает теоретические и методические основы фундаментальных и медико-биологических наук, клинических и прикладных дисциплин

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ПК-9.1.1. Знает теоретические и методические основы фундаментальных и медико-биологических наук, клинических и прикладных дисциплин	з-1. Знает теоретические и методические основы фундаментальных и медико-биологических наук, клинических и прикладных дисциплин

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
4.	Модуль 1. Общая биотехнология.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие направления биотехнологии относятся к приоритетным с точки зрения повышения	1) повышение безопасности биотехнологического производства для человека и окружающей среды, включая	да	да	нет

			эффективности производства, экологической безопасности и развития медицинской отрасли? 1) повышение безопасности биотехнологического производства для человека и окружающей среды, включая использование штаммов, неспособных существовать вне лабораторных условий. 2) увеличение энергетических затрат на производство продукта путем отказа от альтернативных источников энергии для обеспечения стабильности технологического процесса. 3) создание многокомпонентных растительных систем, позволяющих избежать деградации почв и	использование штаммов, неспособных существовать вне лабораторных условий. 3) создание многокомпонентных растительных систем, позволяющих избежать деградации почв и избирательного выноса элементов минерального питания. 5) разработка новых препаратов для медицины, включая создание целевых и индивидуальных (персонализированных) лекарственных средств.			
--	--	--	---	--	--	--	--

			избирательного выноса элементов минерального питания. 4) переход к использованию монокультур в сельскохозяйственной биотехнологии для упрощения процессов механизированной обработки и стандартизации сырья. 5) разработка новых препаратов для медицины, включая создание целевых и индивидуальных (персонализированных) лекарственных средств. 6) снижение доли отходов производственной деятельности за счет внедрения вторичной переработки и изменения самой рабочей системы.				
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называется метод селекции, позволяющий значительно ускорить	индуцированный мутагенез	да	нет	да

			процесс создания наиболее активных продуцентов за счет применения физических (УФ, рентгеновское и гамма-излучение) или химических мутагенных воздействий, что отличает его от метода, основанного на отборе спонтанно возникающих вариантов?				
--	--	--	--	--	--	--	--

ПК-9.1.1. Знает теоретические и методические основы фундаментальных и медико-биологических наук, клинических и прикладных дисциплин

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ПК-9.1.1. Знает теоретические и методические основы фундаментальных и медико-биологических наук, клинических и прикладных дисциплин	з-2. Знает принципы доказательной медицины

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
5.	Модуль 4. Гибридная технология получения	1. Выбор нескольких	Выберите три верных ответа из шести.	1. специфичность 2. чувствительность	да	да	нет

	моноклональных антител.	правильных ответов	Какие критерии при валидации оценивают для доказательства диагностической эффективности тест-систем на основе моноклональных антител (МАТ)? 1. специфичность 2. чувствительность 3. оптимальная температура культивирования клеточных линий 4. молекулярная масса тяжелых цепей антител 5. воспроизводимость (прецизионность) 6. тест на агглютинацию эритроцитов	3. воспроизводимость (прецизионность)			
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Какой метод позволяет достоверно подтвердить, что гибридома продуцирует моноклональные антитела (МКА), измерить их концентрацию (титр) и определить специфичность?	иммуноферментный анализ	да	нет	да

ПК-9.1.1. Знает теоретические и методические основы фундаментальных и медико-биологических наук, клинических и прикладных дисциплин

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ПК-9.1.1. Знает теоретические и методические основы фундаментальных и медико-биологических наук, клинических и прикладных дисциплин	з-3. Знает методы статистического анализа

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
6.	Модуль 4. Гибридная технология получения моноклональных антител.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие характеристики учитывают при валидации методики проведения ИФА? 1. чувствительность 2. оптическая плотность 3. время выполнения одного анализа 4. специфичность 5. воспроизводимость 6. себестоимость единицы анализа	1. чувствительность 4. специфичность 5. воспроизводимость	да	да	нет
		2. Вопросы с	Какой анализ применяют	регрессионный анализ	да	нет	да

		развёрнутым ответом	для построения калибровочной кривой при оценке результатов ИФА для определения активности антител?				
--	--	--------------------------------	--	--	--	--	--

ПК-9.2.1. Умеет выполнять прикладные и поисковые научные исследования и разработки, направленные на улучшение диагностики заболеваний человека, скрининг, мониторинг заболеваний, оценку эффективности лечения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ПК-9.2.1. Умеет выполнять прикладные и поисковые научные исследования и разработки, направленные на улучшение диагностики заболеваний человека, скрининг, мониторинг заболеваний, оценку эффективности лечения	у-1. Умеет пользоваться учебной, научной, литературой, базами данных исследований, составлять корректные поисковые запросы при работе в сети Интернет для профессиональной деятельности

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
7.	Модуль 2. Основы генетической инженерии.	1. Установите соответствие	Установите соответствие между типом библиотеки ДНК и описанием Тип библиотеки: 1. геномная библиотека 2. хромосомная библиотека	геномная библиотека – включает не только гены, но и некодирующую ДНК, расположенную между генами одного организма	да	да	нет

			3. библиотека кДНК Описание: А. содержит только экзоны генов, поскольку создается на основе зрелой мРНК с помощью обратной транскриптазы (ревертазы). Б. включает не только гены, но и некодирующую ДНК, расположенную между генами одного организма. В. набор клонированных фрагментов ДНК, полученных из одной конкретной хромосомы организма	хромосомная библиотека – набор клонированных фрагментов ДНК, полученных из одной конкретной хромосомы организма библиотека кДНК – содержит только экзоны генов, поскольку создается на основе зрелой мРНК с помощью обратной транскриптазы (ревертазы).			
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Где осуществляют хранение и поиск секвенированных генетических (ДНК/РНК) или белковых последовательностей?	база данных	да	нет	да

ПК-9.2.1. Умеет выполнять прикладные и поисковые научные исследования и разработки, направленные на улучшение диагностики заболеваний человека, скрининг, мониторинг заболеваний, оценку эффективности лечения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
--------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ПК-9.2.1. Умеет выполнять прикладные и поисковые научные исследования и разработки, направленные на улучшение диагностики заболеваний человека, скрининг, мониторинг заболеваний, оценку эффективности лечения	у-2. Умеет разрабатывать диагностические алгоритмы для повышения эффективности диагностики и лечения
---	--	--

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
8.	Модуль 4. Гибридная технология получения моноклональных антител.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие преимущества и особенности использования моноклональных антител (МКА) в диагностике позволили значительно повысить эффективность тест-систем? 1) моноклональные антитела обладают высокой специфичностью, что позволяет значительно увеличить специфичность тест-	1) моноклональные антитела обладают высокой специфичностью, что позволяет значительно увеличить специфичность тест-систем, основанных на реакции антиген-антитело 2) моноклональные антитела характеризуются высокой стандартностью, что обеспечивает воспроизводимость и надежность	да	да	нет

			систем, основанных на реакции антиген-антитело 2) моноклональные антитела характеризуются высокой стандартностью, что обеспечивает воспроизводимость и надежность диагностических результатов 3) моноклональные антитела имеют низкую чувствительность, что позволяет избежать ложноположительных результатов при диагностике 4) цоликлоны (анти-А и анти-В) применяются для определения агглютиногенов эритроцитов и обеспечивают достоверный результат даже при слабой экспрессии антигенов	диагностических результатов 4) цоликлоны (анти-А и анти-В) применяются для определения агглютиногенов эритроцитов и обеспечивают достоверный результат даже при слабой экспрессии антигенов			
--	--	--	---	---	--	--	--

			5) использование моноклональных антител в диагностике требует обязательного применения донорской крови для приготовления изогемагглютинирующих сывороток 6) моноклональные антитела - это смесь антител, полученных от разных клонов клеток, что позволяет избежать ложноотрицательных результатов при диагностике				
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Как называются моноклональные антитела, которые в своей структуре содержат до 95% человеческого иммуноглобулина и разработаны для снижения иммуногенности при терапевтическом применении, в отличие от химерных антител, содержащих около 65% человеческого белка?	гуманизированные	да	нет	да

ПК-9.2.1. Умеет выполнять прикладные и поисковые научные исследования и разработки, направленные на улучшение диагностики заболеваний человека, скрининг, мониторинг заболеваний, оценку эффективности лечения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ПК-9.2.1. Умеет выполнять прикладные и поисковые научные исследования и разработки, направленные на улучшение диагностики заболеваний человека, скрининг, мониторинг заболеваний, оценку эффективности лечения	у-3. Умеет подготавливать предложения по дальнейшему совершенствованию методов диагностики и лечения, направленных на сохранение жизни и здоровья человека

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
9.	Модуль 4. Гибридная технология получения моноклональных антител.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие преимущества обеспечивает применение моноклональных антител (МКА) в серологических методах диагностики (ТИФМ, РНА, МФА, иммуноблоттинг, микролиитофлуорометрия) при обнаружении	1) повышает специфичность анализа за счет высокой избирательности МКА к целевым антигенам 2) устраняет фоновые (перекрестные) реакции, что снижает вероятность ложноположительных результатов	да	да	нет

			микроорганизмов? 1) повышает специфичность анализа за счет высокой избирательности МКА к целевым антигенам 2) устраняет фоновые (перекрестные) реакции, что снижает вероятность ложноположительных результатов 3) требует использования больших объемов антител (мл) для обеспечения достоверности анализа 4) увеличивает вероятность обнаружения микроорганизмов в пробах внешней среды и образцах клинического материала. 5) снижает воспроизводимость анализа из-за вариабельности различных партий МКА	4) увеличивает вероятность обнаружения микроорганизмов в пробах внешней среды и образцах клинического материала			
--	--	--	--	--	--	--	--

			б) снижает количество повторностей (дублей) в диагностических тестах для экономии реактивов				
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Какую технологию можно предложить для совершенствования методов экспресс-диагностики на основе миниатюрной матрицы с ячейками, которая позволит одновременно определять целый спектр биомаркеров (например, антитела к нескольким вирусным или бактериальным антигенам сразу) из одной капли крови?	биочип	да	нет	да

2. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Основные разделы биотехнологии. Предмет, цель и задачи биотехнологии. Разделы биотехнологии. Биотехнология и фундаментальные дисциплины.
2. Основные направления развития современной биотехнологии. Практическое использование биотехнологических методов и подходов в деятельности человека.
3. Микробиологическая биотехнология. Сельскохозяйственная и экологическая биотехнология. Примеры международного сотрудничества в биотехнологии.
4. Методы традиционной биотехнологии, их классификация. Проблемы стабилизации промышленных штаммов, способы поддержания активности. Международные и национальные коллекции культур микроорганизмов и их значение для развития биотехнологии.

5. Биотехнология и медицина. Биотехнология в понимании основ патологии инфекционных, онкологических и наследственных заболеваний. Применение методов биотехнологии в экспериментальной и клинической медицине.
6. Биотехнологические объекты. Классификация. Критерии выбора биотехнологических объектов для производственных целей.
7. Биотехнологические объекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических препаратов, гормонов, антибиотиков, витаминов и др.
8. Способы повышения эффективности биотехнологического производства. Селекция и направленное получение организмов-продуцентов целевых продуктов. Внутриклеточная регуляция метаболизма и управление биосинтезом целевых биотехнологических продуктов.
9. Индукция и репрессия синтеза ферментов. Механизмы регуляции действия генов и их использование в биотехнологических процессах.
10. Инженерная энзимология. Использование ферментов и ферментных систем в биотехнологическом производстве. Препаративные и промышленные методы получения ферментных препаратов.
11. Имобилизованные ферменты и ферментные комплексы. Методы иммобилизации ферментов при производстве лекарственных препаратов, витаминов и других биологически активных веществ. Значение энзимной инженерии для практического здравоохранения.
12. Ферменты и их использование в микроанализе. Перспективы применения аналитической энзимологии в клинической диагностике и научных исследованиях.
13. Биотехнологические системы производства. Принципы и этапы биотехнологического производства веществ-метаболитов. Элементы, составляющие биотехнологический процесс.
14. Структура биотехнологического производства. Схема последовательно реализуемых стадий превращения исходного сырья в биологически активный препарат.
15. Отличия биотехнологических процессов от химического катализа и синтеза.
16. Критерии подбора биореакторов. Устройство, режимы работы биореакторов при реализации конкретных целей.
17. Проблемы при масштабировании биотехнологических процессов.
18. Конечные стадии биотехнологического процесса. Этапы выделения, концентрирования и очистки биотехнологических продуктов. Основные методы.
19. Контроль и управление биотехнологическим процессом. Биотехнология и проблемы экологии и охраны окружающей среды.
20. Технология получения и культивирования линий животных и растительных клеток. Краткая история развития технологии получения и культивирования линий животных и растительных клеток.
21. Культуры тканей растений, животных и человека как биотехнологические объекты получения целевых продуктов. Фармакотехнология. Значения клеточной инженерии для экспериментальной и клинической медицины.
22. Технология получения и культивирования линий эукариотических клеток. Основные требования к лаборатории при работе с клеточными культурами. Принцип стерильной работы и условия культивирования клеточных культур.

23. Принципы конструирования и этапы приготовления культуральных сред для тканевых культур.
24. Основные этапы подготовки и стерилизации лабораторной посуды для культивирования клеточных линий. Контроль бактериального заражения тканевых культур и сред для их культивирования.
25. Сохранение и оценка качества культур клеточных линий. Субкультивирование. Крио-консервирование клеточных линий. Основные подходы к масштабированному культивированию клеток в условиях биотехнологического производства.
26. Основные принципы и методы культивирования клеточных линий на микроносителях.
27. Перевиваемые клеточные линии. Особенности культивирования монослойных и трансформированных клеточных линий. Получение биологически активных веществ в культуре клеток.
28. Итоги и перспективы использования технологии культивирования клеточных линий в экспериментальной и клинической медицине.
29. Гибридизация клеточных линий. Метод гибридизации соматических клеток. Метод слияния протопластов. Основы и принципы селекции клеток, селективные среды. Получение новых гибридных культур в качестве целевых биотехнологических продуктов.
30. Иммунологические и иммунохимические методы исследования культур клеточных линий и продуктов их синтеза.
31. Предпосылки возникновения и этапы развития генетической инженерии.
32. Система рестрикции-модификации у бактерий. Характеристика рестриктаз, используемых в молекулярном клонировании.
33. Типы векторных молекул. Емкость вектора.
34. Стратегия создания библиотек генов.
35. Способы введения рекомбинантных ДНК в клетки бактерий: трансформация, трансфекция. Приготовление компетентных клеток.
36. Методы отбора и анализа рекомбинантных клонов бактерий.
37. Принципиальная схема и этапы эксперимента по получению и клонированию рекомбинантных молекул ДНК.
38. Применения трансгенной технологии для получения медицинских препаратов.
39. Генетическая инженерия эукариотов.
40. Этические проблемы при работе с рекомбинантными ДНК и при создании трансгенных организмов.
41. Амидофосфитный метод синтеза олигонуклеотидов. Основные принципы при конструировании олигонуклеотидных праймеров.
42. Основные технологические этапы синтеза олигонуклеотидов амидофосфитным методом. Постсинтетические процедуры.
43. Теоретические основы и механизм ПЦР.
44. Виды ПЦР и их технологические особенности.
45. Пробоподготовка и методы выделения нуклеиновых кислот из биологического материала.
46. Методы учета результатов ПЦР.
47. ПЦР в реальном времени. Технологии TaqMan и Molecular beacon.
48. Организация работы в ПЦР-лаборатории. Принцип однонаправленности.
49. Секвенирование нуклеиновых кислот по Максому-Гилберту.
50. Принцип метода секвенирования нуклеиновых кислот по Сенгеру.
51. Основные технологические этапы секвенирования нуклеиновых кислот по Сенгеру.

52. Пиросеквенирование. Принцип метода. Технологии и платформы.
53. Полупроводниковое секвенирование. Принцип метода. Технологии и платформы.
54. Современная генодиагностика инфекционных болезней. Основные генодиагностические технологии и подходы к конструированию генодиагностических тест-систем.
55. Современные методы генотипирования. Основные области применения технологий генотипирования.
56. Технологии анализа экспрессии генов.
57. Молекулярные основы и методы генодиагностики наследственных болезней.
58. Принципы и методы генной терапии наследственных заболеваний.
59. Молекулярная генетика канцерогенеза. Молекулярная диагностика онкологических заболеваний.
60. Молекулярные технологии в эпидемическом анализе.
61. История разработки гибридной технологии получения моноклональных антител заданной специфичности.
62. Классический опыт Келера и Мильштейна по получению гибридом-продуцентов моноклональных антител (1975 г.).
63. Основные достижения иммунологии и клеточной биологии, предопределившие успешную реализацию идеи Келера и Мильштейна о получении гибридом, продуцирующих моноклональные антитела узкой специфичности.
64. Основные требования к проведению подготовительных этапов при воспроизведении гибридной технологии. Принципы подбора злокачественного партнера для гибридизации клеточных линий.
65. Методы стимуляции В-лимфоцитов мыши при подготовке к гибридизации клеточных линий.
66. Методы скрининга позитивных гибридом-продуцентов моноклональных иммуноглобулинов. Принципиальная схема НМФА и непрямого варианта ТИФМ.
67. Техника гибридизации клеточных линий при получении гибридом-продуцентов МКА. Методы слияния клеточных партнеров.
68. Методы контроля динамики образования гибридных клонов.
69. Общая схема гибридизации клеток мышинной миеломы и иммунных спленоцитов мыши.
70. Методы направленного отбора гибридных клонов: методы метаболической и биохимической селекции.
71. Условия культивирования гибридных клонов.
72. Методы клонирования.
73. Криоконсервирование гибридом: режимы замораживания, защитные среды.
74. Критерии оценки жизнеспособности и функционального состояния гибридом-продуцентов МКА.
75. Генетический контроль синтеза иммуноглобулинов.
76. Тиражирование культур гибридных клеток, накопление МКА *in vitro* и *in vivo*.
77. Свойства МКА, их особенности, преимущества работы с моноклональными иммуноглобулинами. Области применения МКА.
78. Методы очистки МКА, их концентрирования, стерилизации, иммунохимического анализа.
79. Классы, субклассы мышинных иммуноглобулинов. Методы определения изотипов МКА.

80. Производственные клоны-продуценты МКА. Принципиальная схема накопления МКА в препаративных количествах. Методы контроля конечного продукта.
81. Изготовление медицинских иммунобиологических препаратов (МИБП) на основе МКА и преимущества их использования в практической работе.
82. Метод аффинной хроматографии с использованием иммуносорбентов, приготовленных на основе МКА. Принцип каскадной очистки антигенов.
83. Гибридомы человеческого происхождения. Перспективы их применения в медицине.
84. Гетерогибридомы, трудности их получения и перспективы использования.
85. Применение МКА в клинике для диагностики и лечения.
86. МКА к антигенам возбудителей инфекционных заболеваний, их применение для индикации и идентификации микроорганизмов, очистки антигенов, определения их топографического положения в микробной клетке.
87. Непрямой метод флуоресцирующих антител и его применение для скрининга гибридных клонов, продуцирующих МКА.
88. Применение твердофазного иммуноферментного метода для выявления МКА.
89. Методы контроля видовой принадлежности МКА и гомогенности экспериментальных образцов моноклональных иммуноглобулинов.

3. Пример билета для промежуточной аттестации:

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Дисциплина: Медицинские технологии

Специалитет по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия, направленность (профиль) Медицинская биохимия

Учебный год: 2026 - 2027

Экзаменационный билет №1

1. Основные разделы биотехнологии. Предмет, цель и задачи биотехнологии. Разделы биотехнологии. Биотехнология и фундаментальные дисциплины.
2. Культуры тканей растений, животных и человека как биотехнологические объекты получения целевых продуктов. Фармакотехнология. Значения клеточной инженерии для экспериментальной и клинической медицины.

3. Принципиальная схема и этапы эксперимента по получению и клонированию рекомбинантных молекул ДНК.

Заведующий кафедрой

А.В. Топорков

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

Рассмотрено на заседании кафедры молекулярной биологии и генетики протокол от «29» мая 2026 г. № 10.

Заведующий кафедрой



А.В.Топорков