

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Большой практикум по биофизике, биохимии»
для обучающихся 2024 года поступления
по образовательной программе
06.03.01 Биология,
направленность (профиль) Биохимия / направленность (профиль) Генетика
(бакалавриат),
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-2.2.1. Умеет осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи, в том числе по выявлению связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.	ОПК-2.2. Умеет: ОПК-2.2.1. Умеет осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи, в том числе по выявлению связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды.	у-1. Умеет выбирать инструментальные и лабораторные методы адекватные поставленным исследовательским задачам в области биофизики.

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
1.	Модуль 1. Планирование экспериментальной	1. Выбор нескольких	Выберите три верных ответа из шести.	1) учитывать связь физиологического	да	да	нет

	деятельности в биологической лаборатории. Безопасность при проведении лабораторных исследований и Принципы надлежащей лабораторной практики (GLP) при работе в биологической лаборатории. Современные методы биохимического анализа: спектрофотометрия, флуориметрия. Электрофоретические методы исследования белков.	правильных ответов	При выборе метода адекватного для решения исследовательской задачи в области биофизики необходимо: 1) учитывать связь физиологического состояния объекта с факторами среды 2) использовать только спектрофотометрию 3) применять метод, соответствующий поставленной задаче 4) игнорировать принципы GLP 5) выбирать метод без анализа безопасности 6) обеспечивать соответствие метода принципам GLP	состояния объекта с факторами среды 3) применять метод, соответствующий поставленной задаче 6) обеспечивать соответствие метода принципам GLP			
		2. Ситуационные задачи	Вы — сотрудник аккредитованной GLP-лаборатории. При анализе чистоты белка методом электрофореза в полиакриламидном геле (ПААГ) вы обнаружили, что соседний сотрудник использовал ваш гель-электродный буфер, содержащий додецилсульфат натрия (SDS), для нативного электрофореза, не задокументировав это в журнале использования оборудования. К чему приведет его действие при постановке вашего собственного корректного эксперимента с тем же буфером?	к невалидным результатам	да	нет	да

ОПК-2.2.1. Умеет осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи, в том числе по выявлению связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ОПК-2.2. Умеет: ОПК-2.2.1. Умеет осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи, в том числе по выявлению связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды	у-2. Умеет выбирать инструментальные и лабораторные методы адекватные поставленным исследовательским задачам в области биохимии

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
2.	Модуль 2. Биохимические и биофизические инструментальные методы исследования. Количественное определение белков Хроматографические методы в изучении биополимеров Иммуноферментный анализ в исследовании биологических объектов Биохимия растений: анализ ферментов.	1. Установите соответствие	Установите соответствие между биохимической задачей и оптимальным методом, который наиболее подходит для решения данной задачи. 1. определение молекулярной массы белка 2. оценка ферментативной активности белка 3. анализ чистоты белка в образце А. электрофорез в ПААГ с SDS Б. спектрофотометрический метод (измерение активности по субстрату) В. высокоэффективная жидкостная хроматография	1. определение молекулярной массы белка А. электрофорез в ПААГ с SDS 2. оценка ферментативной активности белка Б. спектрофотометрический метод (измерение активности по субстрату) 3. анализ чистоты белка в образце	да	да	нет

				В. высокоэффективная жидкостная хроматография			
		2. Ситуационные задачи	Вы исследуете активность пероксидазы в листьях растений после стрессового воздействия. При постановке иммуноферментного анализа (ИФА) для количественного определения белка-мишени вы обнаружили, что планшет для твердофазного ИФА непреднамеренно использовали ранее для постановки конкурентного формата с другим антигеном. Каким методом вы обязаны дополнительно подтвердить специфичность связывания антител перед началом основного эксперимента?	вестерн блоттинг	да	нет	да

ОПК-2.3.1. Владеет опытом применения биологических методов для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2. Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	ОПК-2.3. Владеет: ОПК-2.3.1. Владеет опытом применения биологических методов для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) применения биохимических и биофизических методов для оценки состояния живых систем

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
3.	Модуль 2. Биохимические и биофизические инструментальные методы исследования. Электрофоретические методы исследования белков. Анализ клеточного цикла. Биохимические методы изучения нуклеиновых кислот. Иммуноферментный анализ в исследовании биологических объектов.	1. Установите соответствие	Установите соответствие между задачей оценки состояния живой системы и методом, который применяется для её решения. 1. определение концентрации белка в клеточном лизате 2. измерение эластичности мембраны живого нейрона 3. оценка внутриклеточного pH в режиме реального времени А. метод Брэдфорда Б. атомно-силовая микроскопия В. флуоресцентная микроскопия с pH-чувствительным зондом	1. определение концентрации белка в клеточном лизате А. метод Брэдфорда 2. измерение эластичности мембраны живого нейрона Б. атомно-силовая микроскопия 3. оценка внутриклеточного pH в режиме реального времени В. флуоресцентная микроскопия с pH-чувствительным зондом	да	да	нет
		2. Ситуационные задачи	Вы изучаете регуляцию клеточного цикла в опухолевых клетках. После разделения белков методом электрофореза в полиакриламидном геле и переноса на мембрану вы планируете одновременно определить уровень циклина B1 и фосфорилированной формы белка p53, используя антитела, полученные на	двухцветный вестерн блоттинг	да	нет	да

			разных хозяевах. Какой метод иммунохимического анализа следует применить для корректной детекции двух разных антигенов на одной мембране?			
--	--	--	---	--	--	--

ОПК-6.2.1. Умеет использовать методы математического анализа и моделирования, математической статистики, физики, химии, биологии в профессиональной деятельности.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-6. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ОПК-6.2. Умеет: ОПК-6.2.1. Умеет использовать методы математического анализа и моделирования, математической статистики, физики, химии, биологии в профессиональной деятельности.	у-1. Умеет фиксировать, систематизировать результаты экспериментов, а также использовать статистические методы для оценки достоверности данных, полученных в ходе биофизических и биохимических исследований.

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
4.	Модуль 3. Интерпретация данных, полученных в ходе биофизических и биохимических исследований и подготовка отчетной документации. Ключевые принципы обработки экспериментальных	1. Установите соответствие	Установите соответствие между типом данных, полученных в ходе биохимических и биофизических исследований, и статистическим методом, который применяется для оценки их достоверности.	1. концентрация белка в двух группах образцов (контрольный и опытный образцы) А. t-критерий Стьюдента	да	да	нет

	данных по итогам биофизических и биохимических исследований Базовые принципы применения нейросетей при проведении биохимических исследований Современные методы биохимического анализа: спектрофотометрия, флуориметрия Анализ клеточного цикла.		1. концентрация белка в двух группах образцов (контрольный и опытный образцы) 2. зависимость ферментативной активности от концентрации субстрата 3. уровень экспрессии белка в трёх и более экспериментальных группах А. t-критерий Стьюдента Б. корреляционный анализ В. дисперсионный анализ (ANOVA)	2. зависимость ферментативной активности от концентрации субстрата Б. корреляционный анализ 3. уровень экспрессии белка в трёх и более экспериментальных группах В. дисперсионный анализ (ANOVA)			
		2. Ситуационные задачи	Вы завершили серию экспериментов по анализу клеточного цикла методом проточной цитометрии после обработки клеток исследуемым соединением. При первичной обработке данных вы обнаружили, что значения коэффициента вариации (CV) для пика G0/G1 в контрольной группе превышают 8%, а в опытных образцах наблюдается нестабильный уровень флуоресценции между повторами. Согласно принципам надлежащей лабораторной практики (GLP), какое действие вы обязаны выполнить	исключить недостоверные данные	да	нет	да

			перед формированием итогового отчета?				
--	--	--	---------------------------------------	--	--	--	--

ОПК-6.2.1. Умеет использовать методы математического анализа и моделирования, математической статистики, физики, химии, биологии в профессиональной деятельности.

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-6. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ОПК-6.2. Умеет: ОПК-6.2.1. Умеет использовать методы математического анализа и моделирования, математической статистики, физики, химии, биологии в профессиональной деятельности.	у-2. Умеет составлять отчеты с выводами о состоянии объекта или среды по итогам биофизических и биохимических исследований.

№	Раздел дисциплины, формирующий данный ЗУН (модуль)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА

5.	Модуль 3. Интерпретация данных, полученных в ходе биофизических и биохимических исследований и подготовка отчетной документации. Ключевые принципы составления отчетов по итогам биофизических и биохимических исследований Ключевые принципы обработки экспериментальных данных Анализ клеточного цикла Базовые принципы применения нейросетей при проведении биохимических исследований.	1. Установите соответствие	Установите соответствие между полученным результатом биофизических и биохимических исследований и выводом, который можно сделать на основании этих данных. 1. уровень АТФ в клетках опытной группы снижен на 40% по сравнению с контролем ($p < 0,01$) 2. температура денатурации белка по данным кругового дихроизма составила 52°C. 3. р-значение при сравнении двух групп по концентрации глюкозы равно 0,08 А. белок обладает средней термостабильностью Б. различие статистически недостоверно В. нарушен энергетический метаболизм клеток	1. уровень АТФ в клетках опытной группы снижен на 40% по сравнению с контролем ($p < 0,01$) В. нарушен энергетический метаболизм клеток 2. температура денатурации белка по данным кругового дихроизма составила 52°C А. белок обладает средней термостабильностью 3. р-значение при сравнении двух групп по концентрации глюкозы равно 0,08 Б. различие статистически недостоверно	да	да	нет
		2. Ситуационные задачи	Вы провели анализ клеточного цикла методом проточной цитометрии и получили гистограммы распределения клеток по фазам. При обработке	верифицировать гейты вручную	да	нет	да

			данных с помощью нейросетевого алгоритма автоматического гейтирования программа предложила модель, которая присвоила 15% событий в контрольной группе к суб-G1 фракции, хотя визуальный контроль и предыдущие эксперименты в лаборатории указывают на фоновый уровень не более 3%. Какое действие вы обязаны предпринять перед включением этих данных в итоговый отчет согласно принципам GLP?				
--	--	--	--	--	--	--	--

2. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации.

1. Современные методы молекулярной биологии в биохимии: интеграция с биофизикой.
2. Безопасность при проведении лабораторных исследований
3. Основные принципы надлежащей лабораторной практики (GLP)
4. Спектрофотометрия, биофизические и биохимические основы, принципы работы метода.
5. Методы количественного определения белков, применяемые в биологических исследованиях.
6. Электрофоретические методы, применяемые в биологических исследованиях.
7. Гель-электрофорез: описание метода, этапы проведения эксперимента.
8. Проточная цитометрия: описание метода, этапы проведения процедуры
9. Биохимические методы изучения нуклеиновых кислот: выделение ДНК/РНК.
10. ИФА: описание метода, этапы проведения эксперимента.
11. Варианты применения нейросетей в биологических исследованиях. Использование искусственного интеллекта для анализа данных.
12. Флуориметрия как метод биохимического анализа: принципы и применение
13. Хроматографические методы в изучении биополимеров: типы хроматографии
14. ПЦР: описание метода и этапы проведения.

15. Иммуноферментный анализ (ИФА) в исследовании биологических объектов
16. Ключевые принципы обработки экспериментальных данных. Статистические методы.
17. Математическое моделирование в биофизике и биохимии.
18. Принципы составления отчетов о проведенных биологических исследованиях: структура отчета.
19. Статистические методы для оценки достоверности (t-тест, ANOVA) и их применение при анализе полученных данных.
20. Количественное определение белков: методы (Бредфорд, Лоури). Преимущества и недостатки методов.

3. Пример билета для промежуточной аттестации:

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

Дисциплина: Большой практикум по биофизике, биохимии

Бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология, направленность (профиль) Генетика

Учебный год: 2026 - 2027

Зачетный билет №1

1. ПЦР: описание метода и этапы проведения.
2. Иммуноферментный анализ (ИФА) в исследовании биологических объектов
3. *Ситуационная задача.* Вы проводите биохимическое исследование по оценке концентрации глюкозы в крови у двух групп лабораторных животных (контрольная группа и опытная группа, получавшая экспериментальный препарат). Измерения выполнены в трёх повторностях для каждого животного. Вы рассчитали средние значения и получили, что в опытной группе концентрация глюкозы ниже на 12%, чем в контрольной. Однако при попытке применить t-критерий Стьюдента вы получили p -значение = 0,09. Ваш коллега предлагает не указывать p -значение в отчёте, а просто констатировать снижение глюкозы на 12%, так как «разница очевидна». Ваше руководство требует строгого соблюдения правил статистической обработки данных в GLP-лаборатории.

Заведующий кафедрой



А.В. Стрыгин

В полном объеме фонд оценочных средств по дисциплине доступен в ЭИОС ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России:

<https://study.volgmed.ru/course/index.php?categoryid=450>

Рассмотрено на заседании кафедры фундаментальной медицины и биологии, протокол от «21» мая 2026 г. № 10.

Заведующий кафедрой



А.В. Стрыгин