

**Оценочные средства для проведения аттестации
по практике «Производственная практика»
(практика по профилю профессиональной деятельности в генетике)
для обучающихся 2024 года поступления
по образовательной программе
06.03.01 Биология,
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):

ПК-1.2.1. Умеет проводить информационный поиск для решения исследовательских задач, использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базы по тематике проводимых исследований (разработок), формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способен к выполнению заданий в рамках решения отдельных исследовательских задач при реализации научных, научно-практических и иных проектов (исследований, разработок) под руководством более квалифицированного работника	ПК-1.2. Умеет: ПК-1.2.1. Умеет проводить информационный поиск для решения исследовательских задач, использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базы по тематике проводимых исследований (разработок), формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач	у-1. Умеет презентовать результаты поиска в устной/письменной форме (тезисы, доклады) как науки.

№	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
1.	Модуль 1. Научно-исследовательская деятельность Модульная единица 1. Постановка цели, задач, формулирование гипотез исследования. Сбор и анализ научной литературы по теме исследования. Модульная единица 2. Проведение ПЦР, электрофореза ДНК. Работа с модельными объектами (например, клеточные линии, ДНК-образцы). Модульная единица 3. Оценка качества биологических образцов (ДНК, клеточные культуры). Статистическая обработка данных Модуль 2. Представление результатов Модульная единица 3. Подготовка презентации по итогам исследования. Участие в лабораторном семинаре. Модульная единица 4. Оформление отчета в формате	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие требования соответствуют корректному представлению результатов информационного поиска в форме тезисов или доклада по генетике: 1) представление материала в логической последовательности: актуальность, цель, основные данные, выводы 2) использование научной терминологии, соответствующей тематике исследования 3) включение в текст непроверенных сведений для расширения объёма сообщения 4) указание использованных	1) представление материала в логической последовательности: актуальность, цель, основные данные, выводы 2) использование научной терминологии, соответствующей тематике исследования 4) указание использованных источников и соблюдение принципов научной добросовестности	нет	нет	да

	научной статьи (по шаблону журналов)		источников и соблюдение принципов научной добросовестности 5) замена анализа литературы пересказом общих учебных сведений без связи с темой поиска 6) выделение основных результатов поиска и их краткая интерпретация				
		2. Ситуационная задача	Студент готовит краткий обзор литературы для отчета по практике по теме «Применение ПЦР в генетической диагностике». В предварительный список он включил учебные сайты, рекламные материалы лабораторий и статьи, не связанные с генетической диагностикой. Какие действия должен выполнить студент перед включением источников в обзор?	отбор рецензируемых источников	нет	нет	да

ПК-1.3.1. Владеет опытом сбора и обработки научной информации, необходимой для решения исследовательских задач, опытом проведения исследований, экспериментов, наблюдений, измерений под руководством более квалифицированного работника, навыком формулирования выводов по итогам проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способен к выполнению заданий в рамках решения отдельных исследовательских задач при реализации научных, научно-практических и иных проектов (исследований, разработок) под руководством более квалифицированного работника	ПК-1.3. Владеет: ПК-1.3.1. Владеет опытом сбора и обработки научной информации, необходимой для решения исследовательских задач, опытом проведения исследований, экспериментов, наблюдений, измерений под руководством более квалифицированного работника, навыком формулирования выводов по итогам проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) сбора биологического материала для исследований (кровь, ткани, клеточные культуры)

№	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 1. Научно-исследовательская деятельность Модульная единица 1. Постановка цели, задач, формулирование гипотез исследования. Сбор и анализ научной литературы по теме	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие действия соответствуют правильному сбору биологического материала для лабораторного	1) соблюдение правил асептики и антисептики при заборе материала 2) использование стерильных инструментов и подходящих	нет	нет	да

	исследования. Модульная единица 2. Проведение ПЦР, электрофореза ДНК. Работа с модельными объектами (например, клеточные линии, ДНК-образцы). Модульная единица 3. Оценка качества биологических образцов (ДНК, клеточные культуры). Статистическая обработка данных Модуль 2. Представление результатов Модульная единица 3. Подготовка презентации по итогам исследования. Участие в лабораторном семинаре. Модульная единица 4. Оформление отчета в формате научной статьи (по шаблону журналов)		исследования: 1) соблюдение правил асептики и антисептики при заборе материала 2) использование стерильных инструментов и подходящих ёмкостей для образцов 3) смешивание образцов разных объектов при недостаточном объёме материала 4) немедленная маркировка проб с указанием объекта, даты и типа материала 5) хранение материала без учёта температурного режима и сроков доставки 6) отбор материала без оформления сопроводительной документации	ёмкостей для образцов 4) немедленная маркировка проб с указанием объекта, даты и типа материала			
		2. Ситуационная задача	Студент выполняет забор биологического материала для генетического исследования: образца крови, фрагмента ткани	асептический отбор образцов	нет	нет	да

			и клеточной культуры. Перед началом работы он подготовил пробирки, но часть расходных материалов оказалась нестерильной, а рабочая поверхность не была обработана. Какой порядок действий необходимо соблюдать при сборе материала, чтобы предупредить контаминацию образцов?				
--	--	--	---	--	--	--	--

ПК-1.3.1. Владеет опытом сбора и обработки научной информации, необходимой для решения исследовательских задач, опытом проведения исследований, экспериментов, наблюдений, измерений под руководством более квалифицированного работника, навыком формулирования выводов по итогам проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способен к выполнению заданий в рамках решения отдельных исследовательских задач при реализации научных, научно-практических и иных проектов (исследований, разработок) под руководством более квалифицированного работника	ПК-1.3. Владеет: ПК-1.3.1. Владеет опытом сбора и обработки научной информации, необходимой для решения исследовательских задач, опытом проведения исследований, экспериментов, наблюдений, измерений под руководством более квалифицированного работника, навыком формулирования выводов по итогам проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений	н-2. Имеет навык (опыт деятельности) работы с лабораторным оборудованием (центрифуги, спектрофотометры, ПЦР-амплификаторы)

№	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 1. Научно-исследовательская деятельность Модульная единица 1. Постановка цели, задач, формулирование гипотез исследования. Сбор и анализ научной литературы по теме исследования. Модульная единица 2. Проведение ПЦР, электрофореза ДНК. Работа с модельными объектами (например, клеточные линии, ДНК-образцы). Модульная единица 3. Оценка качества биологических образцов (ДНК, клеточные культуры). Статистическая обработка данных Модуль 2. Представление результатов Модульная единица 3. Подготовка презентации по итогам исследования. Участие в лабораторном семинаре.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие действия характеризуют правильную работу с лабораторным оборудованием: 1) проверка исправности прибора и корректности настроек перед началом работы 2) соблюдение инструкции по эксплуатации и требований техники безопасности 3) использование оборудования без предварительного обучения, если прибор знаком по внешнему виду 4) балансировка пробирок при работе с центрифугой 5) открывание	1) проверка исправности прибора и корректности настроек перед началом работы 2) соблюдение инструкции по эксплуатации и требований техники безопасности 4) балансировка пробирок при работе с центрифугой	нет	нет	да

	Модульная единица 4. Оформление отчета в формате научной статьи (по шаблону журналов)		крышки центрифуги до полной остановки ротора б) игнорирование контрольных измерений и калибровки прибора				
		2. Ситуационная задача	Студент подготовил центрифугу к запуску, но не проверил балансировку пробирок. Какие действия необходимы до запуска прибора?	балансировка пробирок	нет	нет	да

ПК-1.3.1. Владеет опытом сбора и обработки научной информации, необходимой для решения исследовательских задач, опытом проведения исследований, экспериментов, наблюдений, измерений под руководством более квалифицированного работника, навыком формулирования выводов по итогам проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способен к выполнению заданий в рамках решения отдельных исследовательских задач при реализации научных, научно-практических и иных проектов (исследований, разработок) под руководством более квалифицированного работника	ПК-1.3. Владеет: ПК-1.3.1. Владеет опытом сбора и обработки научной информации, необходимой для решения исследовательских задач, опытом проведения исследований, экспериментов, наблюдений, измерений под руководством более квалифицированного работника, навыком формулирования выводов по итогам проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений	н-3. Имеет навык (опыт деятельности) статистической обработки данных (расчет частот аллелей, критерий χ^2)

№	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. Научно-исследовательская деятельность Модульная единица 1. Постановка цели, задач, формулирование гипотез исследования. Сбор и анализ научной литературы по теме исследования. Модульная единица 2. Проведение ПЦР, электрофореза ДНК. Работа с модельными объектами (например, клеточные линии, ДНК-образцы). Модульная единица 3. Оценка качества биологических образцов (ДНК, клеточные культуры). Статистическая обработка данных Модуль 2. Представление результатов Модульная единица 3. Подготовка презентации по итогам исследования. Участие в лабораторном семинаре. Модульная единица 4.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие действия относятся к статистической обработке генетических данных: 1) расчёт частот аллелей и генотипов в исследуемой выборке 2) применение критерия χ^2 для оценки соответствия ожидаемому распределению 3) исключение части данных без обоснования для получения более удобного результата 4) учёт объёма выборки при интерпретации статистических результатов 5) замена статистического	1) расчёт частот аллелей и генотипов в исследуемой выборке 2) применение критерия χ^2 для оценки соответствия ожидаемому распределению 4) учёт объёма выборки при интерпретации статистических результатов	нет	нет	да

	Оформление отчета в формате научной статьи (по шаблону журналов)		анализа субъективной оценкой исследователя 6) игнорирование уровня значимости при проверке гипотез				
		2. Ситуационная задача	Студент сравнивает наблюдаемое распределение генотипов в выборке с ожидаемым распределением. Расчет частот аллелей и генотипов выполнен, но статистическая проверка соответствия распределений не проведена. Какой статистический критерий необходимо рассчитать перед формулированием вывода?	хи квадрат	нет	нет	да

ПК-1.3.1. Владеет опытом сбора и обработки научной информации, необходимой для решения исследовательских задач, опытом проведения исследований, экспериментов, наблюдений, измерений под руководством более квалифицированного работника, навыком формулирования выводов по итогам проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способен к выполнению заданий в рамках решения отдельных исследовательских задач при реализации научных, научно-	ПК-1.3. Владеет: ПК-1.3.1. Владеет опытом сбора и обработки научной информации, необходимой для решения	н-4. Имеет навык (опыт деятельности) работы с базами данных секвенирования (BLAST, UCSC Genome Browser)

практических и иных проектов (исследований, разработок) под руководством более квалифицированного работника	исследовательских задач, опытом проведения исследований, экспериментов, наблюдений, измерений под руководством более квалифицированного работника, навыком формулирования выводов по итогам проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений	
---	--	--

№	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 1. Научно-исследовательская деятельность Модульная единица 1. Постановка цели, задач, формулирование гипотез исследования. Сбор и анализ научной литературы по теме исследования. Модульная единица 2. Проведение ПЦР, электрофореза ДНК. Работа с модельными объектами (например, клеточные линии, ДНК-образцы). Модульная единица 3. Оценка качества биологических образцов (ДНК, клеточные	1. Вопрос на сопоставление	Установите соответствие описания формата работы с ресурсом для анализа данных секвенирования и название ресурса: 1. BLAST 2. UCSC Genome Browser 3. BLAST 4. UCSC Genome Browser А. Поиск сходных нуклеотидных или белковых	1. BLAST А. поиск сходных нуклеотидных или белковых последовательностей, оценка процента идентичности, длины выравнивания и статистической значимости совпадения 2. UCSC Genome Browser Б. просмотр геномных координат, аннотаций генов, регуляторных	нет	нет	да

	культуры). Статистическая обработка данных Модуль 2. Представление результатов Модульная единица 3. Подготовка презентации по итогам исследования. Участие в лабораторном семинаре. Модульная единица 4. Оформление отчета в формате научной статьи (по шаблону журналов)		последовательностей, оценка процента идентичности, длины выравнивания и статистической значимости совпадения Б. Просмотр геномных координат, аннотаций генов, регуляторных областей и положения варианта относительно референсного генома В. Сопоставление исследуемой последовательности с последовательностями из баз данных для поиска близких гомологов Г. Визуальный анализ участка генома с учетом версии сборки генома и доступных аннотационных треков	областей и положения варианта относительно референсного генома 3. BLAST В. сопоставление исследуемой последовательности с последовательностям и из баз данных для поиска близких гомологов 4. UCSC Genome Browser Г. визуальный анализ участка генома с учетом версии сборки генома и доступных аннотационных треков			
		2. Ситуационная задача	Студент при анализе данных выбрал первое совпадение BLAST без анализа параметров. Какие характеристики результата учитывают?	параметры выравнивания	нет	нет	да

ПК-1.3.1. Владеет опытом сбора и обработки научной информации, необходимой для решения исследовательских задач, опытом

проведения исследований, экспериментов, наблюдений, измерений под руководством более квалифицированного работника, навыком формулирования выводов по итогам проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Способен к выполнению заданий в рамках решения отдельных исследовательских задач при реализации научных, научно-практических и иных проектов (исследований, разработок) под руководством более квалифицированного работника	ПК-1.3. Владеет: ПК-1.3.1. Владеет опытом сбора и обработки научной информации, необходимой для решения исследовательских задач, опытом проведения исследований, экспериментов, наблюдений, измерений под руководством более квалифицированного работника, навыком формулирования выводов по итогам проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений	н-5. Имеет навык (опыт деятельности) интерпретации результатов экспериментов (например, хроматограмм секвенирования)

№	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 1. Научно-исследовательская деятельность Модульная единица 1. Постановка цели, задач, формулирование гипотез исследования. Сбор и анализ научной литературы по теме исследования.	1. Вопрос на сопоставление	Установите соответствие результата молекулярно-генетического эксперимента и его корректную интерпретацию: 1. возможный	1. возможный А. на хроматограмме секвенирования в одной позиции выявлены два сопоставимых пика при хорошем качестве сигнала	нет	нет	да

	Модульная единица 2. Проведение ПЦР, электрофореза ДНК. Работа с модельными объектами (например, клеточные линии, ДНК-образцы). Модульная единица 3. Оценка качества биологических образцов (ДНК, клеточные культуры). Статистическая обработка данных Модуль 2. Представление результатов Модульная единица 3. Подготовка презентации по итогам исследования. Участие в лабораторном семинаре. Модульная единица 4. Оформление отчета в формате научной статьи (по шаблону журналов)		2. контаминация реакции гетерозиготный вариант 3. специфическая амплификация 4. низкое качество секвенирования А. на хроматограмме секвенирования в одной позиции выявлены два сопоставимых пика при хорошем качестве сигнала Б. в отрицательном контроле ПЦР выявлена полоса амплификации В. после ПЦР на геле выявлена четкая полоса ожидаемого размера, отрицательный контроль чистый Г. на хроматограмме отмечаются низкие пики, высокий фоновый сигнал и наложение сигналов	2. контаминация реакции гетерозиготный вариант Б. в отрицательном контроле ПЦР выявлена полоса амплификации 3. специфическая амплификация В. после ПЦР на геле выявлена четкая полоса ожидаемого размера, отрицательный контроль чистый 4. низкое качество секвенирования Г. на хроматограмме отмечаются низкие пики, высокий фоновый сигнал и наложение сигналов			
		2. Ситуационная задача	Студент анализирует результат секвенирования фрагмента гена после ПЦР. На хроматограмме в одной позиции видны	сопоставить с референсной последовательностью	нет	нет	да

			два пика, один из которых выражен слабее; при этом в соседних участках отмечается повышенный фоновый сигнал. Для того чтобы провести интерпретацию хроматограммы, что должен сделать исследователь, после того как он проверит качество сигнала?				
--	--	--	--	--	--	--	--

ПК-2.2.1. Умеет представлять научные результаты проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений, проводить научные дискуссии на научных, научно-практических мероприятиях, в том числе с учетом собственных особенностей здоровья

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен к представлению результатов научных исследований профессиональному сообществу	ПК-2.2. Умеет: ПК-2.2.1. Умеет представлять научные результаты проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений, проводить научные дискуссии на научных, научно-практических мероприятиях, в том числе с учетом собственных особенностей здоровья	у-1. Умеет структурировать научный доклад по стандартной схеме (введение, методы, результаты, выводы), используя визуализацию данных (графики, схемы, инфографику) в презентациях

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули,	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен
---	--	-------------	--------------------	------------------	---------------------------------------

	модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН				ТК	СР	ПА
7.	Модуль 1. Научно-исследовательская деятельность Модульная единица 1. Постановка цели, задач, формулирование гипотез исследования. Сбор и анализ научной литературы по теме исследования. Модульная единица 2. Проведение ПЦР, электрофореза ДНК. Работа с модельными объектами (например, клеточные линии, ДНК-образцы). Модульная единица 3. Оценка качества биологических образцов (ДНК, клеточные культуры). Статистическая обработка данных Модуль 2. Представление результатов Модульная единица 3. Подготовка презентации по итогам исследования. Участие в лабораторном семинаре. Модульная единица 4. Оформление отчета в	1 Вопрос на сопоставление	Установите соответствие содержания фрагмента научного доклада по генетике с разделом, в котором его следует представить: 1. введение 2. методы 3. результаты 4. выводы А. обоснование актуальности темы, формулировка цели и задач исследования Б. описание биологического материала, метода ПЦР, электрофореза, секвенирования и статистической обработки В. представление полученных данных в виде графиков, схем, таблиц или изображений электрофореграммы	1. введение А. обоснование актуальности темы, формулировка цели и задач исследования 2. методы Б. описание биологического материала, метода ПЦР, электрофореза, секвенирования и статистической обработки 3. результаты В. представление полученных данных в виде графиков, схем, таблиц или изображений электрофореграммы 4. выводы Г. краткая интерпретация основных данных и указание, достигнута ли цель исследования	нет	нет	да

	формате научной статьи (по шаблону журналов)		Г. краткая интерпретация основных данных и указание, достигнута ли цель исследования				
		2. Ситуационная задача	Студент готовит презентацию научного доклада по генетике. В разделе «Результаты» он описал частоты трех генотипов только текстом: AA — 42%, AG — 38%, GG — 20%. Для наглядного сравнения этих значений необходимо заменить текстовое описание графическим представлением данных. Какой вид визуализации следует использовать?	столбчатая диаграмма	нет	нет	да

ПК-2.3.1. Владеет опытом представления результатов проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений путем публикаций в научных изданиях, а также на научных, научно-практических мероприятиях, в том числе с учетом собственных особенностей здоровья

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен к представлению результатов научных исследований профессиональному сообществу	ПК-2.3. Владеет: ПК-2.3.1. Владеет опытом представления результатов проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений путем публикаций в	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) написания научных статей по стандартам международных журналов (структура, стиль, требования)

	научных изданиях, а также на научных, научно-практических мероприятиях, в том числе с учетом собственных особенностей здоровья	
--	--	--

№	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 1. Научно-исследовательская деятельность Модульная единица 1. Постановка цели, задач, формулирование гипотез исследования. Сбор и анализ научной литературы по теме исследования. Модульная единица 2. Проведение ПЦР, электрофореза ДНК. Работа с модельными объектами (например, клеточные линии, ДНК-образцы). Модульная единица 3. Оценка качества биологических образцов (ДНК, клеточные культуры). Статистическая обработка данных Модуль 2. Представление результатов	1. Вопрос на последовательность	Установите последовательность подготовки рукописи статьи по генетике для международного журнала: 1) оформить текст, таблицы, рисунки и список литературы по требованиям журнала 2) обосновать актуальность, сформулировать цель и задачи исследования 3) описать биологический материал, методы генотипирования и статистический анализ 4) представить результаты без их расширенного	2) обосновать актуальность, сформулировать цель и задачи исследования 3) описать биологический материал, методы генотипирования и статистический анализ 4) представить результаты без их расширенного обсуждения 5) интерпретировать результаты, сопоставить их с литературой и указать ограничения исследования 1) оформить текст,	нет	нет	да

	Модульная единица 3. Подготовка презентации по итогам исследования. Участие в лабораторном семинаре. Модульная единица 4. Оформление отчета в формате научной статьи (по шаблону журналов)		обсуждения 5) интерпретировать результаты, сопоставить их с литературой и указать ограничения исследования	таблицы, рисунки и список литературы по требованиям журнала			
		2. Ситуационная задача	Студент готовит рукопись статьи по результатам генотипирования для подачи в международный журнал. В разделе «Результаты» он привел частоты генотипов и статистические данные, а затем начал анализировать биологическое значение различий, сравнивать их с литературой и описывать ограничения исследования. Какую правку необходимо внести, чтобы структура статьи соответствовала стандартам научной публикации?	перенос анализа в обсуждение	нет	нет	да

ПК-2.3.1. Владеет опытом представления результатов проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений путем публикаций в научных изданиях, а также на научных, научно-практических мероприятиях, в том числе с учетом собственных особенностей здоровья

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен к представлению результатов научных исследований профессиональному сообществу	ПК-2.3. Владеет: ПК-2.3.1. Владеет опытом представления результатов проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений путем публикаций в научных изданиях, а также на научных, научно-практических мероприятиях, в том числе с учетом собственных особенностей здоровья	н-2. Имеет навык (опыт деятельности) оформления графиков, таблиц и иллюстраций согласно требованиям изданий

№	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 1. Научно-исследовательская деятельность Модульная единица 1. Постановка цели, задач, формулирование гипотез исследования. Сбор и анализ научной литературы по теме исследования. Модульная единица 2. Проведение ПЦР, электрофореза ДНК. Работа с модельными объектами (например, клеточные линии, ДНК-образцы).	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие требования предъявляются к оформлению графиков, таблиц и иллюстраций в научной публикации: 1) все иллюстрации и таблицы должны иметь названия, номера и при необходимости поясняющие подписи 2) все графические материалы могут быть читаемыми,	1) все иллюстрации и таблицы должны иметь названия, номера и при необходимости поясняющие подписи 2) все графические материалы могут быть читаемыми, информативными и соответствовать содержанию текста	нет	нет	да

	Модульная единица 3. Оценка качества биологических образцов (ДНК, клеточные культуры). Статистическая обработка данных Модуль 2. Представление результатов Модульная единица 3. Подготовка презентации по итогам исследования. Участие в лабораторном семинаре. Модульная единица 4. Оформление отчета в формате научной статьи (по шаблону журналов)		информативными и соответствовать содержанию текста 3) допустимо использовать в одной работе разные стили подписей осей и обозначений без пояснений 4) таблицы и рисунки должны оформляться в соответствии с требованиями журнала или издания 5) можно включать в публикацию изображения низкого качества, если данные представлены правильно 6) условные обозначения на графиках и схемах должны быть единообразными и понятными	4) таблицы и рисунки должны оформляться в соответствии с требованиями журнала или издания			
		2. Ситуационная задача	Журнал требует: рисунки не ниже 300 dpi, подписи осей с единицами измерения, единые условные обозначения, номера и названия таблиц и	нет	нет	нет	да

			рисунков. Студент приложил график распределения генотипов без подписи оси Y, использовал разные обозначения групп в графике и таблице, но указал номер рисунка. Выполнены ли требования журнала?				
--	--	--	--	--	--	--	--

ПК-2.3.1. Владеет опытом представления результатов проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений путем публикаций в научных изданиях, а также на научных, научно-практических мероприятиях, в том числе с учетом собственных особенностей здоровья

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен к представлению результатов научных исследований профессиональному сообществу	ПК-2.3. Владеет: ПК-2.3.1. Владеет опытом представления результатов проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений путем публикаций в научных изданиях, а также на научных, научно-практических мероприятиях, в том числе с учетом собственных особенностей здоровья	н-3. Имеет навык (опыт деятельности) презентации результатов исследований в генетике на конференциях (устные/постерные доклады)

№	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						
10.	Модуль 1. Научно-исследовательская деятельность Модульная единица 1. Постановка цели, задач, формулирование гипотез исследования. Сбор и анализ научной литературы по теме исследования. Модульная единица 2. Проведение ПЦР, электрофореза ДНК. Работа с модельными объектами (например, клеточные линии, ДНК-образцы). Модульная единица 3. Оценка качества биологических образцов (ДНК, клеточные культуры). Статистическая обработка данных Модуль 2. Представление результатов Модульная единица 3. Подготовка презентации по итогам исследования. Участие в лабораторном семинаре. Модульная единица 4. Оформление отчета в формате научной статьи (по шаблону журналов)	1. Вопрос на последовательность	Установите последовательность подготовки постерного доклада по генетике: 1) сформулировать цель исследования и основной вывод 2) отобрать только ключевые методы и результаты 3) разместить блоки постера: введение, методы, результаты, выводы 4) проверить читаемость текста, графиков и подписей 5) сверить объем и формат постера с требованиями конференции	1) сформулировать цель исследования и основной вывод 2) отобрать только ключевые методы и результаты 3) разместить блоки постера: введение, методы, результаты, выводы 4) проверить читаемость текста, графиков и подписей 5) сверить объем и формат постера с требованиями конференции	нет	нет	да
		2. Ситуационная задача	Студент готовит устный доклад по генетике на 7 минут. Первые 5 минут он излагает общие сведения, цель исследования не формулирует, результаты показывает на неподписанном графике, выводы не связывает с	структуру выступления	нет	нет	да

			полученными данными. Что необходимо исправить в первую очередь?				
--	--	--	--	--	--	--	--

ПК-3.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при доклинических исследованиях лекарственных средств

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированного работника	ПК-3.2. Умеет: ПК-3.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при доклинических исследованиях лекарственных средств	у-1. Умеет оценивать качество и пригодность биологических образцов для исследований в генетике

№	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						
11.	Модуль 1. Научно-исследовательская деятельность Модульная единица 1. Постановка цели, задач, формулирование гипотез исследования. Сбор и анализ научной литературы по теме исследования. Модульная единица 2. Проведение ПЦР, электрофореза ДНК. Работа с модельными объектами (например, клеточные линии, ДНК-образцы). Модульная единица 3. Оценка качества биологических образцов (ДНК, клеточные культуры). Статистическая обработка данных Модуль 2. Представление результатов Модульная единица 3. Подготовка презентации по итогам исследования. Участие в лабораторном семинаре. Модульная единица 4. Оформление отчета в формате научной статьи (по шаблону журналов)	1. Вопрос на сопоставлении	Установите соответствие пригодности/оценки биологического образца для генетического исследования с описанием его состояния 1. неидентифицированный образец 2. риск деградации ДНК 3. вероятная контаминация 4. образец пригоден А. пробирка с кровью без маркировки Б. фрагмент ткани доставлен без охлаждения и фиксатора через сутки после забора В. клеточная культура имеет помутнение среды и изменение цвета индикатора Г. кровь в пробирке с ЭДТА промаркирована, доставлена при 4 °С, пробирка целая	1. неидентифицированный образец А. пробирка с кровью без маркировки 2. риск деградации ДНК Б. фрагмент ткани доставлен без охлаждения и фиксатора через сутки после забора 3. вероятная контаминация В. клеточная культура имеет помутнение среды и изменение цвета индикатора 4. образец пригоден Г. кровь в пробирке с ЭДТА промаркирована, доставлена при 4 °С, пробирка целая	нет	нет	да
		2. Ситуационная	В лабораторию поступили три образца	маркированная кровь	нет	нет	да

		я задача	для генетического исследования: промаркированная кровь в пробирке с ЭДТА, пробирка без идентификатора пациента и фрагмент ткани, доставленный без охлаждения через сутки после забора. Какой образец можно допустить к анализу после первичной оценки?				
--	--	-----------------	---	--	--	--	--

ПК-3.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при доклинических исследованиях лекарственных средств

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированного работника	ПК-3.2. Умеет: ПК-3.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач	у-2. Умеет выполнять стандартные лабораторные протоколы генетических исследований под руководством квалифицированного специалиста

	в области лабораторных исследований при доклинических исследованиях лекарственных средств	
--	---	--

№	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
12.	Модуль 1. Научно-исследовательская деятельность Модульная единица 1. Постановка цели, задач, формулирование гипотез исследования. Сбор и анализ научной литературы по теме исследования. Модульная единица 2. Проведение ПЦР, электрофореза ДНК. Работа с модельными объектами (например, клеточные линии, ДНК-образцы). Модульная единица 3. Оценка качества биологических образцов (ДНК, клеточные культуры). Статистическая обработка данных Модуль 2. Представление результатов Модульная единица 3.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие действия соответствуют корректному выполнению стандартных лабораторных протоколов: 1) соблюдение утверждённой последовательности операций и параметров методики 2) использование подготовленного оборудования, реактивов и контрольных образцов в соответствии с протоколом 3) самовольное изменение этапов	1) соблюдение утверждённой последовательности операций и параметров методики 2) использование подготовленного оборудования, реактивов и контрольных образцов в соответствии с протоколом 4) фиксация выполненных действий и отклонений в рабочей документации	нет	нет	да

	Подготовка презентации по итогам исследования. Участие в лабораторном семинаре. Модульная единица 4. Оформление отчета в формате научной статьи (по шаблону журналов)		методики без согласования с руководителем исследования 4) фиксация выполненных действий и отклонений в рабочей документации 5) игнорирование времени инкубации, температурных режимов и объемов реагентов 6) замена предусмотренных протоколом реактивов на аналогичные без регистрации изменений				
		2. Ситуационная задача	Студент выполняет ПЦР по утвержденному протоколу. Перед постановкой реакции он решил не ставить отрицательный контроль и изменить температуру отжига праймеров без согласования с руководителем. Какое требование нарушено?	соблюдение протокола	нет	нет	да

ПК-3.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в

области лабораторных исследований при доклинических исследованиях лекарственных средств

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированного работника	ПК-3.2. Умеет: ПК-3.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при доклинических исследованиях лекарственных средств	у-3. Умеет проводить базовую статистическую обработку экспериментальных данных в генетике

№	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
13.	Модуль 1. Научно-исследовательская деятельность Модульная единица 1. Постановка цели, задач, формулирование гипотез исследования. Сбор и анализ научной литературы по теме	1. Вопрос на сопоставление	Установите соответствие типа экспериментальных данных в генетике с подходящим методом базовой статистической обработки:	1. критерий χ^2 А. наблюдаемое и ожидаемое распределение генотипов 2. t-критерий Стьюдента	нет	нет	да

	исследования. Модульная единица 2. Проведение ПЦР, электрофореза ДНК. Работа с модельными объектами (например, клеточные линии, ДНК-образцы). Модульная единица 3. Оценка качества биологических образцов (ДНК, клеточные культуры). Статистическая обработка данных Модуль 2. Представление результатов Модульная единица 3. Подготовка презентации по итогам исследования. Участие в лабораторном семинаре. Модульная единица 4. Оформление отчета в формате научной статьи (по шаблону журналов)		1. критерий χ^2 2. t-критерий Стьюдента 3. критерий Манна-Уитни 4. расчет частот аллелей А. наблюдаемое и ожидаемое распределение генотипов Б. средняя концентрация ДНК в двух независимых группах при нормальном распределении В. количественные данные в двух малых независимых выборках без нормального распределения Г. число аллелей А и G в выборке	Б. средняя концентрация ДНК в двух независимых группах при нормальном распределении 3. критерий Манна-Уитни В. количественные данные в двух малых независимых выборках без нормального распределения 4. расчет частот аллелей Г. число аллелей А и G в выборке			
		2. Ситуационная задача	Студент получил распределение генотипов AA, AG и GG в выборке и ожидаемое распределение по модели Харди-Вайнберга. Перед	критерий хи квадрат	нет	нет	да

			выводом нужно проверить, отличаются ли наблюдаемые частоты от ожидаемых. Какой статистический критерий следует применить?				
--	--	--	---	--	--	--	--

ПК-3.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при доклинических исследованиях лекарственных средств

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированного работника	ПК-3.2. Умеет: ПК-3.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при доклинических исследованиях лекарственных средств	у-4. Умеет анализировать полученные результаты с использованием специализированного ПО в генетике

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули,	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен
---	--	-------------	--------------------	------------------	---------------------------------------

	модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН				ТК	СР	ПА
14.	Модуль 1. Научно-исследовательская деятельность Модульная единица 1. Постановка цели, задач, формулирование гипотез исследования. Сбор и анализ научной литературы по теме исследования. Модульная единица 2. Проведение ПЦР, электрофореза ДНК. Работа с модельными объектами (например, клеточные линии, ДНК-образцы). Модульная единица 3. Оценка качества биологических образцов (ДНК, клеточные культуры). Статистическая обработка данных Модуль 2. Представление результатов Модульная единица 3. Подготовка презентации по итогам исследования. Участие в лабораторном семинаре. Модульная единица 4. Оформление отчета в формате научной статьи (по шаблону	1. Вопрос на сопоставление	Установите соответствие полученного результат в генетике с программным ресурсом для его анализа: 1. BLAST 2. UCSC Genome Browser 3. Chromas 4. ImageJ A. FASTA-последовательность, требующая поиска сходных последовательностей Б. координата варианта, которую нужно оценить относительно генов и аннотаций генома. В. файл хроматограммы секвенирования с пиками нуклеотидов Г. изображение геля, по которому нужно	1. BLAST A. FASTA-последовательность, требующая поиска сходных последовательностей 2. UCSC Genome Browser Б. координата варианта, которую нужно оценить относительно генов и аннотаций генома 3. Chromas В. файл хроматограммы секвенирования с пиками нуклеотидов 4. ImageJ Г. изображение геля, по которому нужно оценить интенсивность полос	нет	нет	да

	журналов)		оценить интенсивность полос				
		2. Ситуационная задача	Студент открыл файл секвенирования в Chromas. Программа автоматически указала замену нуклеотида, но в этой позиции видны наложенные пики и повышенный фон. Что необходимо выполнить перед внесением варианта в отчет?	проверка пиков	нет	нет	да

ПК-3.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при доклинических исследованиях лекарственных средств

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированного работника	ПК-3.2. Умеет: ПК-3.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований	у-5. Умеет находить и анализировать нормативную документацию, регламентирующую исследования в генетике

	при доклинических исследованиях лекарственных средств	
--	---	--

№	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
15.	Модуль 1. Научно-исследовательская деятельность Модульная единица 1. Постановка цели, задач, формулирование гипотез исследования. Сбор и анализ научной литературы по теме исследования. Модульная единица 2. Проведение ПЦР, электрофореза ДНК. Работа с модельными объектами (например, клеточные линии, ДНК-образцы). Модульная единица 3. Оценка качества биологических образцов (ДНК, клеточные культуры). Статистическая обработка данных Модуль 2. Представление результатов Модульная единица 3. Подготовка презентации по	1. Вопрос на последовательность	Установите последовательность поиска и анализа нормативной документации, регламентирующей генетические исследования: 1) определить процедуру или этап исследования, для которого нужен документ 2) найти документ в официальном источнике 3) проверить действующую редакцию и область применения 4) выделить требования, относящиеся к планируемой процедуре 5) зафиксировать реквизиты документа и применимые положения	1) определить процедуру или этап исследования, для которого нужен документ 2) найти документ в официальном источнике 3) проверить действующую редакцию и область применения 4) выделить требования, относящиеся к планируемой процедуре 5) зафиксировать реквизиты документа и применимые положения в рабочей документации	нет	нет	да

	итогах исследования. Участие в лабораторном семинаре. Модульная единица 4. Оформление отчета в формате научной статьи (по шаблону журналов)		в рабочей документации				
		2. Ситуационная задача	Студент нашел в сети методические требования к работе с биоматериалом, но источник не является официальным, дата редакции не указана. Перед использованием документа в отчете нужно установить, действует ли он. Какое действие необходимо выполнить?	проверка актуальности	нет	нет	да

ПК-3.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых биологических объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированного работника	ПК-3.3. Владеет навыком: ПК-3.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых биологических объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) оценки качества биологических образцов по стандартным критериям для последующего исследования в генетике

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули,	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен
---	--	-------------	--------------------	------------------	---------------------------------------

	модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН				ТК	СР	ПА
16.	Модуль 1. Научно-исследовательская деятельность Модульная единица 1. Постановка цели, задач, формулирование гипотез исследования. Сбор и анализ научной литературы по теме исследования. Модульная единица 2. Проведение ПЦР, электрофореза ДНК. Работа с модельными объектами (например, клеточные линии, ДНК-образцы). Модульная единица 3. Оценка качества биологических образцов (ДНК, клеточные культуры). Статистическая обработка данных Модуль 2. Представление результатов Модульная единица 3. Подготовка презентации по итогам исследования. Участие в лабораторном семинаре. Модульная единица 4. Оформление отчета в формате научной статьи (по шаблону журналов)	1. Вопрос на последовательность	Установите последовательность оценки качества биологического образца перед генетическим исследованием: 1) проверить маркировку и сопроводительную документацию 2) оценить целостность емкости, объем и внешний вид образца 3) проверить условия и сроки хранения и транспортировки 4) оценить признаки гемолиза, контаминации или деградации 5) принять решение о пригодности образца и зафиксировать его в документации	1) проверить маркировку и сопроводительную документацию 2) оценить целостность емкости, объем и внешний вид образца 3) проверить условия и сроки хранения и транспортировки 4) оценить признаки гемолиза, контаминации или деградации 5) принять решение о пригодности образца и зафиксировать его в документации	нет	нет	да
		2. Ситуационная задача	Перед выделением ДНК студент проверяет образец крови. На пробирке отсутствует идентификатор, в сопроводительном бланке нет времени	отклонение образца	нет	нет	да

			взятия, визуально отмечается выраженный гемолиз. Какое решение необходимо принять до начала анализа?				
--	--	--	--	--	--	--	--

ПК-3.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых биологических объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированного работника	ПК-3.3. Владеет навыком: ПК-3.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых биологических объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника	н-2. Имеет навык (опыт деятельности) интерпретации результатов электрофоретического разделения нуклеиновых кислот

№	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
17.	Модуль 1. Научно-исследовательская деятельность Модульная единица 1. Постановка цели, задач, формулирование гипотез	1. Вопрос на сопоставление	Установите соответствие результата электрофоретического разделения нуклеиновых кислот с	1. специфическая амплификация А. в образце выявлена четкая полоса ожидаемого размера, контроли	нет	нет	да

	исследования. Сбор и анализ научной литературы по теме исследования. Модульная единица 2. Проведение ПЦР, электрофореза ДНК. Работа с модельными объектами (например, клеточные линии, ДНК-образцы). Модульная единица 3. Оценка качества биологических образцов (ДНК, клеточные культуры). Статистическая обработка данных Модуль 2. Представление результатов Модульная единица 3. Подготовка презентации по итогам исследования. Участие в лабораторном семинаре. Модульная единица 4. Оформление отчета в формате научной статьи (по шаблону журналов)		его интерпретацией: 1. специфическая амплификация 2. амплификация не выявлена 3. контаминация реакции 4. низкое качество образца А. в образце выявлена четкая полоса ожидаемого размера, контроли корректны Б. в образце отсутствует полоса, положительный контроль сработал В. в отрицательном контроле появилась полоса Г. в дорожке образца отмечается выраженное смазывание	корректны 2. амплификация не выявлена Б. в образце отсутствует полоса, положительный контроль сработал 3. контаминация реакции В. в отрицательном контроле появилась полоса 4. низкое качество образца Г. в дорожке образца отмечается выраженное смазывание			
		2. Ситуационная задача	После ПЦР на геле в образце есть полоса ожидаемого размера, но такая же полоса появилась в отрицательном контроле.	контаминация реакции	нет	нет	да

			Положительный контроль сработал. Как следует интерпретировать результат постановки?				
--	--	--	---	--	--	--	--

ПК-3.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых биологических объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований биологических модельных объектов при доклинических исследованиях лекарственных средств под руководством более квалифицированного работника	ПК-3.3. Владеет навыком: ПК-3.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых биологических объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника	н-3. Имеет навык (опыт деятельности) работы с программным обеспечением для анализа биологических данных в генетике

№	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
18.	Модуль 1. Научно-исследовательская деятельность Модульная единица 1. Постановка цели, задач, формулирование гипотез	1. Вопрос на сопоставлени е	Выберите три верных ответа из шести. Какие действия характеризуют корректную работу с программным	1) выбор программы или модуля в соответствии с типом данных и аналитической задачей	нет	нет	да

	исследования. Сбор и анализ научной литературы по теме исследования. Модульная единица 2. Проведение ПЦР, электрофореза ДНК. Работа с модельными объектами (например, клеточные линии, ДНК-образцы). Модульная единица 3. Оценка качества биологических образцов (ДНК, клеточные культуры). Статистическая обработка данных Модуль 2. Представление результатов Модульная единица 3. Подготовка презентации по итогам исследования. Участие в лабораторном семинаре. Модульная единица 4. Оформление отчета в формате научной статьи (по шаблону журналов)		обеспечением для анализа биологических данных? 1) выбор программы или модуля в соответствии с типом данных и аналитической задачей 2) проверка корректности ввода данных, параметров анализа и настроек программы 3) изменение исходных данных для получения ожидаемого результата без фиксации изменений 4) сопоставление результатов автоматизированного анализа с исходными данными и условиями эксперимента 5) игнорирование сообщений об ошибках, предупреждений и ограничений программы 6) использование встроенных средств визуализации и экспорта результатов для их последующей интерпретации	2) проверка корректности ввода данных, параметров анализа и настроек программы 4) сопоставление результатов автоматизированного анализа с исходными данными и условиями эксперимента			
--	--	--	---	--	--	--	--

		2. Ситуационная задача	Студент анализирует изображение электрофоретического геля в ImageJ. Он измерил интенсивность полос, но не вычел фон рядом с дорожками. Какой этап обработки данных необходимо выполнить перед сравнением образцов?	коррекция фона	нет	нет	да
--	--	-------------------------------	--	----------------	-----	-----	----

ПК-4.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при исследованиях лекарственных средств

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных препаратов под руководством более квалифицированного работника	ПК-4.2. Умеет: ПК-4.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при исследованиях лекарственных средств	у-1. Умеет оценивать клиническую значимость биоматериала для генетического тестирования, определять пригодность образца крови для предстоящего 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
19.	Модуль 1. Научно-исследовательская деятельность Модульная единица 1. Постановка цели, задач, формулирование гипотез исследования. Сбор и анализ научной литературы по теме исследования. Модульная единица 2. Проведение ПЦР, электрофореза ДНК. Работа с модельными объектами (например, клеточные линии, ДНК-образцы). Модульная единица 3. Оценка качества биологических образцов (ДНК, клеточные культуры). Статистическая обработка данных Модуль 2. Представление результатов Модульная единица 3. Подготовка презентации по итогам исследования. Участие в лабораторном семинаре. Модульная единица 4.	1. Вопрос на сопоставление	Установите соответствие вида генетического исследования с подходящим биоматериалом: 1. кровь с ЭДТА 2. опухолевая ткань 3. образец со стабилизацией РНК 4. клеточная культура А. выявление наследственного варианта по ДНК пациента Б. поиск соматической мутации в опухоли В. анализ экспрессии гена по РНК Г. работа с клеточной моделью для последующего выделения ДНК	1. кровь с ЭДТА А. выявление наследственного варианта по ДНК пациента 2. опухолевая ткань Б. поиск соматической мутации в опухоли 3. образец со стабилизацией РНК В. анализ экспрессии гена по РНК 4. клеточная культура Г. работа с клеточной моделью для последующего выделения ДНК	нет	нет	да
		2. Ситуационная	В лабораторию поступил образец	пригоден	нет	нет	да

	Оформление отчета в формате научной статьи (по шаблону журналов)	задача	крови для генетического анализа: пробирка с ЭДТА, маркировка совпадает с направлением, объем достаточный, сгустков нет. Определите пригодность данного образца для анализа?				
--	--	---------------	---	--	--	--	--

ПК-4.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при исследованиях лекарственных средств

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных препаратов под руководством более квалифицированного работника	ПК-4.2. Умеет: ПК-4.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при исследованиях лекарственных средств	у-2. Умеет выполнять стандартные протоколы подготовки биологических образцов, для последующих генетических исследований

№	Раздел(ы), подразделы(ы)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля
---	--------------------------	-------------	--------------------	------------------	--------------------------

	дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН				предназначен		
					ТК	СР	ПА
20.	Модуль 1. Научно-исследовательская деятельность Модульная единица 1. Постановка цели, задач, формулирование гипотез исследования. Сбор и анализ научной литературы по теме исследования. Модульная единица 2. Проведение ПЦР, электрофореза ДНК. Работа с модельными объектами (например, клеточные линии, ДНК-образцы). Модульная единица 3. Оценка качества биологических образцов (ДНК, клеточные культуры). Статистическая обработка данных Модуль 2. Представление результатов Модульная единица 3. Подготовка презентации по итогам исследования. Участие в лабораторном семинаре. Модульная единица 4. Оформление отчета в формате научной статьи (по шаблону	1. Вопрос на последовательность	Установите последовательность выполнения стандартного протокола подготовки биологического образца к генетическому исследованию: 1) проверить маркировку и сопроводительную документацию 2) оценить пригодность образца 3) подготовить оборудование, расходные материалы и реактивы 4) выполнить обработку образца по утвержденной методике 5) зафиксировать выполненные этапы и отклонения в рабочей документации	1) проверить маркировку и сопроводительную документацию 2) оценить пригодность образца 3) подготовить оборудование, расходные материалы и реактивы 4) выполнить обработку образца по утвержденной методике 5) зафиксировать выполненные этапы и отклонения в рабочей документации	нет	нет	да
		2. Ситуационная задача	Студент начал выделение ДНК из образца до маркировки рабочих пробирок и	маркировка образцов	нет	нет	да

	журналов)		внесения данных в журнал. После инкубации он не смог точно сопоставить пробирки с исходными образцами. Какой этап должен был быть выполнен до начала обработки?				
--	-----------	--	---	--	--	--	--

ПК-4.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при исследованиях лекарственных средств

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных препаратов под руководством более квалифицированного работника	ПК-4.2. Умеет: ПК-4.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при исследованиях лекарственных средств	у-3. Умеет проводить базовый статистический анализ клинических данных и интерпретировать результаты генетических тестов в клиническом контексте.

№	Раздел(ы), подразделы(ы)	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля
---	--------------------------	-------------	--------------------	------------------	--------------------------

	дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН				предназначен		
					ТК	СР	ПА
21.	Модуль 1. Научно-исследовательская деятельность Модульная единица 1. Постановка цели, задач, формулирование гипотез исследования. Сбор и анализ научной литературы по теме исследования. Модульная единица 2. Проведение ПЦР, электрофореза ДНК. Работа с модельными объектами (например, клеточные линии, ДНК-образцы). Модульная единица 3. Оценка качества биологических образцов (ДНК, клеточные культуры). Статистическая обработка данных Модуль 2. Представление результатов Модульная единица 3. Подготовка презентации по итогам исследования. Участие в лабораторном семинаре. Модульная единица 4. Оформление отчета в формате научной статьи (по шаблону	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие действия относятся к базовому статистическому анализу клинических данных и интерпретации генетических тестов: 1) расчёт описательных статистик для характеристики исследуемой выборки 2) сопоставление результатов генетического теста с клиническими данными пациента 3) исключение неудобных результатов без документированного обоснования 4) использование статистических критериев для сравнения групп или оценки различий 5) формулирование клинического заключения без учёта	1) расчёт описательных статистик для характеристики исследуемой выборки 2) сопоставление результатов генетического теста с клиническими данными пациента 4) использование статистических критериев для сравнения групп или оценки различий	нет	нет	да

	журналов)		фенотипических данных и анамнеза 6) игнорирование объёма выборки и variability данных при интерпретации результатов				
		2. Ситуационная задача	Студент анализирует результат генетического теста пациента. Выявлен вариант с неопределенной клинической значимостью, но фенотип, семейный анамнез и результаты предыдущих исследований не сопоставлены с генетическими данными. Что необходимо учесть перед формулированием вывода?	клинический контекст	нет	нет	да

ПК-4.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при исследованиях лекарственных средств

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен к участию в проведении	ПК-4.2. Умеет:	у-4. Умеет соблюдать этические нормы и правила

аналитического этапа лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных препаратов под руководством более квалифицированного работника	ПК-4.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при исследованиях лекарственных средств	конфиденциальности при работе с данными пациентов в ходе генетических исследований
---	--	--

№	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
22.	Модуль 1. Научно-исследовательская деятельность Модульная единица 1. Постановка цели, задач, формулирование гипотез исследования. Сбор и анализ научной литературы по теме исследования. Модульная единица 2. Проведение ПЦР, электрофореза ДНК. Работа с модельными объектами (например, клеточные линии,	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие действия соответствуют соблюдению этических норм и правил конфиденциальности при работе с данными пациентов: 1) ограничение доступа к персональным и генетическим данным только уполномоченным лицам	1) ограничение доступа к персональным и генетическим данным только уполномоченным лицам 2) использование обезличивания или кодирования данных при необходимости их анализа и передачи 4) соблюдение	нет	нет	да

	ДНК-образцы). Модульная единица 3. Оценка качества биологических образцов (ДНК, клеточные культуры). Статистическая обработка данных Модуль 2. Представление результатов Модульная единица 3. Подготовка презентации по итогам исследования. Участие в лабораторном семинаре. Модульная единица 4. Оформление отчета в формате научной статьи (по шаблону журналов)		2) использование обезличивания или кодирования данных при необходимости их анализа и передачи 3) обсуждение результатов пациентов в нерабочей обстановке при отсутствии указания фамилии 4) соблюдение требований информированного согласия и действующих регламентов 5) передача генетической информации третьим лицам без установленного правового основания 6) хранение персональных данных на незащищённых носителях без разграничения доступа	требований информированного согласия и действующих регламентов			
		2. Ситуационная задача	Студент готовит учебную презентацию по результатам генетического исследования и включил в слайд фамилию пациента, номер	обезличивание данных	нет	нет	да

			медицинской карты и выявленный вариант. Какое действие необходимо выполнить перед использованием данных?				
--	--	--	--	--	--	--	--

ПК-4.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований испытуемых объектов под руководством более квалифицированного работника

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных препаратов под руководством более квалифицированного работника	ПК-4.3. Владеет: ПК-4.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований испытуемых объектов под руководством более квалифицированного работника	н-1. Имеет навык (опыт деятельности) оценки качества образцов по биохимическим и морфологическим критериям для последующих генетических исследований

№	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
23.	Модуль 1. Научно-исследовательская деятельность Модульная единица 1. Постановка цели, задач, формулирование гипотез	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Какие признаки относятся к оценке качества образцов по биохимическим и	1) оценка степени гемолиза, липемии или иктеричности образца 2) анализ целостности	нет	нет	да

	исследования. Сбор и анализ научной литературы по теме исследования. Модульная единица 2. Проведение ПЦР, электрофореза ДНК. Работа с модельными объектами (например, клеточные линии, ДНК-образцы). Модульная единица 3. Оценка качества биологических образцов (ДНК, клеточные культуры). Статистическая обработка данных Модуль 2. Представление результатов Модульная единица 3. Подготовка презентации по итогам исследования. Участие в лабораторном семинаре. Модульная единица 4. Оформление отчета в формате научной статьи (по шаблону журналов)		морфологическим критериям для последующих генетических исследований: 1) оценка степени гемолиза, липемии или иктеричности образца 2) анализ целостности клеточных элементов и отсутствия выраженной деградации материала 3) игнорирование изменений цвета, прозрачности и структуры образца, если объём достаточен 4) оценка соответствия морфологических характеристик образца установленным требованиям метода 5) использование образца без учёта времени от взятия до анализа 6) смешивание образцов с разными визуальными характеристиками для выравнивания	клеточных элементов и отсутствия выраженной деградации материала 4) оценка соответствия морфологических характеристик образца установленным требованиям метода			
--	--	--	--	--	--	--	--

			материала				
		2. Ситуационная задача	Перед выделением ДНК из клеточной культуры студент отметил помутнение среды, изменение цвета индикатора и округление части клеток. Какие признаки нужно указать при оценке пригодности материала?	контаминация культуры	нет	нет	да

ПК-4.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований испытуемых объектов под руководством более квалифицированного работника

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен к участию в проведении аналитического этапа лабораторных исследований при клинических исследованиях лекарственных препаратов под руководством более квалифицированного работника	ПК-4.3. Владеет: ПК-4.3.1. Владеет навыком оценки данных о свойствах испытуемых объектов, опытом оценки результатов лабораторных исследований испытуемых объектов под руководством более квалифицированного работника	н-2. Имеет навык (опыт деятельности) интерпретации результатов генетических исследований, выявляя преаналитические и аналитические ошибки

№	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

24.	Модуль 1. Научно-исследовательская деятельность Модульная единица 1. Постановка цели, задач, формулирование гипотез исследования. Сбор и анализ научной литературы по теме исследования. Модульная единица 2. Проведение ПЦР, электрофореза ДНК. Работа с модельными объектами (например, клеточные линии, ДНК-образцы). Модульная единица 3. Оценка качества биологических образцов (ДНК, клеточные культуры). Статистическая обработка данных Модуль 2. Представление результатов Модульная единица 3. Подготовка презентации по итогам исследования. Участие в лабораторном семинаре. Модульная единица 4. Оформление отчета в формате научной статьи (по шаблону журналов)	1. Вопрос на сопоставление	Установите соответствие результата генетического исследования с его интерпретацией или вероятным источником ошибки: 1. преаналитическая ошибка 2. контаминация реакции 3. аналитическая ошибка 4. результат подтверждаем А. образец доставлен без подтверждения условий транспортировки, контроли реакции корректны Б. в отрицательном контроле ПЦР выявлена амплификация В. результат получен при сбое калибровки прибора Г. выявленный вариант согласуется с	1. преаналитическая ошибка А. образец доставлен без подтверждения условий транспортировки, контроли реакции корректны 2. контаминация реакции Б. в отрицательном контроле ПЦР выявлена амплификация 3. аналитическая ошибка В. результат получен при сбое калибровки прибора 4. результат подтверждаем Г. выявленный вариант согласуется с фенотипом пациента, контрольные образцы корректны	нет	нет	да
-----	---	-----------------------------------	---	--	-----	-----	----

			фенотипом пациента, контрольные образцы корректны				
		2. Ситуационная задача	Результат генетического теста не согласуется с предыдущими данными. В документации отсутствует время взятия образца, условия транспортировки не подтверждены, контрольные образцы корректны. Какой тип ошибки наиболее вероятен?	преаналитическая ошибка	нет	нет	да

2. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Формулирование актуальности, цели, задач и гипотезы исследования по теме практики в генетике.
2. Поиск, отбор и краткий анализ научных публикаций по теме генетического исследования.
3. Выбор методов молекулярно-генетического анализа: ПЦР, электрофорез, секвенирование, работа с модельными объектами.
4. Оценка качества и пригодности образцов крови, тканей и клеточных культур для последующего генетического исследования.
5. Выявление преаналитических и аналитических ошибок при подготовке и исследовании биологического материала.
6. Базовая статистическая обработка генетических данных: частоты аллелей и генотипов, критерий χ^2 , интерпретация результата.
7. Интерпретация результатов ПЦР, электрофореза, хроматограмм секвенирования и данных специализированных ресурсов.
8. Представление результатов практики: структура доклада, визуализация данных, оформление отчета по типу научной статьи.

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