

**Оценочные средства для проведения аттестации
по дисциплине «Методы и объекты генетического анализа»
для обучающихся 2023 года поступления
по образовательной программе
06.03.01 Биология,
направленность (профиль) Биохимия
(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-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-3.2.1. 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-1. Умеет составлять схемы скрещивания, анализировать полученные результаты и выявлять закономерности наследования признаков; выявлять систематические отклонения в расщеплениях и их возможные причины

	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
1.	Модуль 1. Объекты и методы генетического анализа	1. Установите последовательность	Установите последовательность действий при составлении схемы скрещивания 1) запись гамет (G) каждого родителя 2) определение генотипов родительских особей (P): гомозиготы (AA , aa) или гетерозиготы (Aa) 3) составление решетки Пеннета для определения генотипов потомства ($F1$, $F2$)	2) определение генотипов родительских особей (P): гомозиготы (AA , aa) или гетерозиготы (Aa) 1) запись гамет (G) каждого родителя 3) составление решетки Пеннета для определения генотипов потомства ($F1$, $F2$)	да	да	нет
		2. Ситуационн ые задачи/кейсы	У гороха желтая окраска семян (A) доминирует над зеленой (a). Сотрудник лаборатории провел скрещивание двух растений с	гетерозигота	да	нет	да

			желтыми семенами. Во втором поколении он отметил расщепление по фенотипу 3 к 1. Определите генотип родительских растений в случае полного доминирования (второй закон Менделя)? Напишите ответ словом				
--	--	--	--	--	--	--	--

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-3.2.1. 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-2. Умеет проводить статистический анализ результатов генетического эксперимента

№	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 2. Клеточный уровень генетического анализа	1. Установите соответствие	Установите соответствие между результатом генетического эксперимента и статистическим методом для анализа данных Генетический эксперимент: 1. проверка соответствия наблюдаемой частоты расщепления признаков ожидаемым законам Менделя 2. определение частот генотипов в популяции 3. сравнение средних значений уровня экспрессии конкретного гена в двух независимых группах (контроле и опыте) Метод: А. t-критерий Стьюдента (t-test)	1. проверка соответствия наблюдаемой частоты расщепления признаков ожидаемым законам Менделя Б. метод хи-квадрат 2. определение частот генотипов в популяции В. закон Харди-Вайнберга 3. сравнение средних значений уровня экспрессии конкретного гена в двух независимых группах (контроле и опыте) А. t-критерий Стьюдента (t-test)	да	да	нет

			Б. метод хи-квадрат В. закон Харди-Вайнберга				
		2. Ситуационные задачи/кейсы	В эксперименте по моногибридному скрещиванию получено 110 особей с доминантным признаком и 30 особей с рецессивным признаком. Проведите статистический анализ, используя критерий χ^2 , и определите, какому ожидаемому расщеплению соответствует результат?	3 к 1	да	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-3.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы лабораторных исследований биологических модельных объектов под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку	у-3. Умеет составлять генетические карты по результатам генетического анализа

	данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации для решения профессиональных задач 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
3.	Модуль 1. Объекты и методы генетического анализа	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. При составлении генетических карт основываются на том, что: 1. гены располагаются в хромосоме линейно (друг за другом) 2. гены сцеплены навсегда 3. частота кроссинговера прямо пропорциональна расстоянию между генами: чем дальше гены, тем чаще нарушается сцепление 4. расстояние между генами измеряется в	1. гены располагаются в хромосоме линейно (друг за другом) 3. частота кроссинговера прямо пропорциональна расстоянию между генами: чем дальше гены, тем чаще нарушается сцепление 4. расстояние между генами измеряется в процентах кроссинговера (морганидах)	да	да	нет

			процентах кроссинговера (морганидах) 5. расстояние измеряется в микронах 6. гены расположены хаотично				
		2. Ситуационные задачи/кейсы	При составлении генетической карты проведите анализ трех генов Р, Q, R. Расстояние между Р и Q равно 6 морганидам, а между Q и R — 13 морганидам. Определите расстояние между Р и R, если ген Q расположен между Р и R?	19 морганид	да	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-3.3.1. 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) анализа результатов генетического эксперимента, статистической обработки его результатов и установления закономерностей наследования

№	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
4.	Модуль 1. Объекты и методы генетического анализа Модуль 3. Генетика популяций	1. Установите соответствие	Установите соответствие между результатом генетического исследования и установленным типом наследования. Результат исследования: 1. признак проявляется через поколение, родители часто здоровы 2. больные самцы, самки-носители 3. наблюдается вертикальный характер наследования, больные в каждом поколении Тип наследования: А. аутосомно-доминантный Б. аутосомно-рецессивный В. Х-сцепленный рецессивный	3. наблюдается вертикальный характер наследования, больные в каждом поколении - А. аутосомно-доминантный 1. признак проявляется через поколение, родители часто здоровы - Б. аутосомно-рецессивный 2. больные самцы, самки-носители - В. Х-сцепленный рецессивный	да	да	нет
		2. Ситуационные	Перед вами стоит задача по моделированию определенных	митохондриальных заболеваний	да	нет	да

		задачи/кейсы	показателей включающих оценку уровня лактата, аланина, глюкозы и FGF в сыворотке крови, электронно-микроскопический и гистохимический анализ ультраструктуры митохондрий и определение ферментативной активности компонентов OXPHOS. Для какой группы наследственных заболеваний подходит данная модель?				
--	--	---------------------	--	--	--	--	--

ПК-4.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы клинических 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 клинических 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-4.2.1. Умеет оценивать исходное состояние объектов исследований, проводить этапы клинических лабораторных исследований под руководством более квалифицированного работника, проводить статистическую обработку данных, осуществлять поиск и анализ регуляторной и научной информации	у-1. Умеет анализировать результаты генетического анализа биоматериала человека, обосновывать необходимость использования различных методов в генетическом анализе

	для решения профессиональных задач в области лабораторных исследований при клинических 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
5.	Модуль 2. Клеточный уровень генетического анализа	1. Установите соответствие	Установите соответствие между методом и обоснованием его применения при генетическом анализе. Метод: 1. цитогенетический метод (кариотипирование) 2. молекулярно-генетический метод (ПЦР, секвенирование) 3. генеалогический метод Применение: А. для обнаружения точечных мутаций, делеций или инсерций в	цитогенетический метод (кариотипирование) – для анализа структуры и числа хромосом (например, синдром Дауна) молекулярно-генетический метод (ПЦР, секвенирование) – для обнаружения точечных мутаций, делеций или инсерций в генах (например, муковисцидоз) генеалогический метод – для определения типа	да	да	нет

			генах (например, муковисцидоз) Б. для определения типа наследования (аутосомно-доминантный, рецессивный) и расчета риска проявления болезни у потомства В. для анализа структуры и числа хромосом (например, синдром Дауна)	наследования (аутосомно-доминантный, рецессивный) и расчета риска проявления болезни у потомства			
		2. Ситуационные задачи/кейсы	В генетическую консультацию направлена девочка 14 лет из-за низкого роста, отсутствия вторичных половых признаков, крыловидных складок на шее. По результатам цитогенетического анализа венозной крови кариотип пациентки: 45, X0. Какая аномалия половых хромосом выявлена у пациентки, которая является причиной синдрома Шерешевского-Тернера?	моносомия	да	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-4.3.1. 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) интерпретации результатов генетического анализа, приемами составления научных обзоров по данным генетического анализа, строить обоснованные суждения и умозаключения

№	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 2. Клеточный уровень генетического анализа.	1. Установите соответствие	Установите соответствие между типом аномалии, выявляемой в результате метода FISH, и синдромом при интерпретации. 1. микроделеция 22q11.2 2. транслокация t(9;22) 3. трисомия 21 А. синдром Дауна Б. синдром ДиДжорджи В. хронический миелолейкоз	микроделеция 22q11.2 - синдром ДиДжорджи транслокация t(9;22) - хронический миелолейкоз трисомия 21 - синдром Дауна	да	да	нет
		2.	В генетическую	100	да	нет	да

		Ситуационные задачи/кейсы	консультацию обратилась здоровая женщина, отец которой страдал гемофилией (X-сцепленное рецессивное заболевание), родила здорового сына. Сделайте заключение, какова вероятность в процентах того, что она является носителем мутантного гена (ответ запишите в виде целого числа)?				
--	--	----------------------------------	---	--	--	--	--

2. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Гибридологический анализ. История открытия. Основные достоинства гибридологического метода. Использование гибридологического анализа в генетических лабораториях.
2. Моногибридизм. Первый закон Менделя. Правило чистоты гамет.
3. Второй закон Менделя. Анализ расщепления. Статистический анализ расщепления. Анализирующее скрещивание.
4. Третий закон Менделя. Полигибридизм. Условия проявления законов Менделя.
5. Анализ независимого наследования при локализации генов в аутосомах, половых хромосомах.
6. Методы определения частоты кроссинговера.
7. Тетрадный анализ независимого и сцепленного наследования.
8. Определение группы сцепления. Построение генетических карт.
9. Генеалогический анализ. Родословные при аутосомно-доминантном и аутосомно-рецессивном наследовании.
10. Генеалогический анализ. Родословные при доминантном и рецессивном X-сцепленном наследовании признаков. Родословные при Y-сцепленном наследовании.
11. Близнецовый метод генетического анализа.
12. Генетический анализ на клеточном уровне, его особенности и разрешающая способность.

13. Получение и характеристика исходного материала для цитогенетических исследований.
14. Анализ политенных и метафазных хромосом. Количественные и структурные аномалии хромосом.
15. Метод гибридизации соматических клеток. Метод гибридизации *in situ*.
16. Методы идентификации и выделения отдельных генетических детерминант.
17. Внутригенное картирование.
18. Рестрикционный анализ.
19. Методы гибридизации.
20. Синтез молекул ДНК *in vitro*.
21. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Особенности проведения ПЦР при проведении генетического анализа.
22. Микросателлитный анализ.
23. Методы микро- и макросеквенирования, особенности и принципы их использования.
24. Понятия популяции и генофонда. Панмиксия и подразделенность.
25. Основные параметры распределения количественных признаков в популяциях.
26. Концепция генетического полиморфизма.
27. Взаимодействия случайных и систематических факторов эволюции.
28. Мутационный процесс.
29. Оценки частот генов и приспособленности генотипов.
30. Генетические расстояния. Кластерный анализ.

3. Пример билета для промежуточной аттестации:

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

Дисциплина: Методы и объекты генетического анализа

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

Учебный год: 2026 - 2027

Билет для зачета №1

1. *Ситуационная задача.* В генетическую консультацию направлена девочка 14 лет из-за низкого роста, отсутствия вторичных половых признаков, крыловидных складок на шее. По результатам анализа венозной крови кариотип пациентки: 45, X0. Какой метод был использован для анализа хромосом? Какая аномалия хромосом выявлена у пациентки, которая является причиной синдрома Шерешевского-Тернера?
2. *Ситуационная задача.* При составлении генетической карты проведите анализ трех генов Р, Q, R. Расстояние между Р и Q равно 6 морганидам, а между Q и R - 13 морганидам. Определите расстояние между Р и R, если ген Q расположен между Р и R?

Заведующий кафедрой

А.В. Топорков

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

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

Заведующий кафедрой



А.В.Топорков