

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 2024.02.14 14:27
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e56bab07f61fe1ba2172f735a12



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный университет генетики,
биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ для проверки сформированности компетенций

Дисциплина	Генная и клеточная инженерия в животноводстве
Специальность	06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
Направленность (профиль)	Генетика и селекция сельскохозяйственных животных
Квалификация выпускника	Биоинженер и биоинформатик
Нормативный срок обучения	5 лет
Форма обучения	Очная

Разработчики: профессор, Федорова В.А.

доцент, Фауст Е.А.

ст. преподаватель, Зайцев С.С.

(подпись)

(подпись)

(подпись)

Саратов 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП.....	3
2. Сценарии выполнения заданий.....	3
3. Система оценивания выполнения заданий.....	4
4. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения заданий.....	5
5. Задания для проверки уровня сформированности компетенций с указанием типа заданий (с ключами к оцениванию заданий).....	6

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Генная и клеточная инженерия в животноводстве» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 12 августа 2020 г. № 973, формируют следующие компетенции, указанные в таблице:

Код компетенции	Наименование компетенции	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)
ПК-1	Способен планировать, организовывать и проводить работы в области селекции сельскохозяйственных животных с использованием методов биотехнологии, биоинформатики и смежных дисциплин	7
ПК-2	Способен оценивать и применять результаты селекции сельскохозяйственных животных и рыб с использованием методов биотехнологии, биоинформатики и смежных дисциплин	7
ПК-3	Способен применять методы молекулярной генетики в селекции сельскохозяйственных животных	7
ПК-4	Способен применять распорядительные, нормативно-правовые и методические документы в области своей профессиональной деятельности при организации и планировании работ по специальности	7

2. Сценарии выполнения заданий

№ п/п	Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
1. Задания закрытого типа		
1.1	Задание закрытого типа на установление соответствия	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4).
1.2	Задание закрытого типа на установление последовательности	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов.

№ п/п	Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
		4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135).
2. Задания открытого типа		
2.1	Задание открытого типа с кратким ответом	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать краткий ответ. 3. Записать ответ в виде слова, словосочетания или числа. 4. В случае расчетной задачи, записать ответ в виде числа.
2.2	Задание открытого типа с развернутым ответом	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.
3. Задания комбинированного типа		
3.1	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один ответ, наиболее верный. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа.
3.2	Задание комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных и обоснованием выбора	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать несколько ответов, наиболее верных. 4. Записать только номера (или буквы) выбранных вариантов ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответов.

3. Система оценивания выполнения заданий

№ п/п	Указания по оцениванию	Характеристика правильности ответа
1. Задания закрытого типа		
1.1	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого).	«верно» / «неверно»

№ п/п	Указания по оцениванию	Характеристика правильности ответа
1.2	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр.	«верно» / «неверно»
2. Задания открытого типа		
2.1	Задание открытого типа с кратким ответом оценивается по следующим критериям: 1) Правильность ответа (отсутствие фактических и грамматических ошибок). 2). Сопоставимость с эталонным ответом в случае расчетной задачи.	«верно» / «неверно»
2.2	Задание открытого типа с развернутым ответом оценивается по следующим критериям. 1) Правильность ответа (отсутствие фактических ошибок). 2) Полнота ответа (раскрытие объема используемых понятий). 3) Обоснованность ответа (наличие аргументов). 4) Логика изложения ответа (грамотная последовательность излагаемого материала). 5. Сопоставимость с эталонным ответом.	«верно» / «неверно»
3. Задания комбинированного типа		
3.1	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра (буква) и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	«верно» / «неверно»
3.2	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов считается верным, если правильно указаны цифры (буквы) и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	«верно» / «неверно»

4. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения заданий

Для выполнения заданий дополнительные материалы и оборудование не требуются.

**5. Задания для проверки уровня сформированности компетенций с указанием типа заданий
(с ключами к оцениванию заданий)**

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
7 семестр			
ПК-1 Способен планировать, организовывать и проводить работы в области селекции сельскохозяйственных животных с использованием методов биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин			
1	<i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</i> Процедура трансформации предполагает введение отдельных генов или их комплексов в клетки мишени этот метод широко используется для внедрения желательных признаков, таких как устойчивость к патогенам или повышенный уровень синтеза белков. Выберите правильную последовательность стадий для успешного преобразования клеток-мишеней: 1) Амплификация гена 2) Трансформация клеток-мишеней 3) Соединение плазмид с нужным участком ДНК 4) Анализ вставленного гена в клетке 5) Фиксация трансформированных клеток	Задание закрытого типа на установление последовательности	13254
2	<i>Прочитайте текст и установите соответствие:</i> Методы генетической модификации широко используются в современном животноводстве для улучшения пород и повышения продуктивности. Соотнесите методы генетической модификации с их основными характеристиками: А) трансгенез Б) генная терапия 1) метод используется для исправления дефектов	Задание закрытого типа на установление соответствия	А — 2, 4, 5 Б — 1, 3, 6

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	генов, ведущих к заболеваниям 2) метод включает введение чужеродного гена для приобретения новых признаков 3) метод основан на изменении собственных генов организма 4) метод предназначен для повышения урожайности культур и продуктивности животных 5) метод осуществляется с помощью вирусов-векторов или электропорации 6) метод может применяться для восстановления утраченных функций организма		
3	<i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> Какие принципы лежат в основе создания устойчивых к заболеваниям животных? 1) Иммунизация вакцинами, усиливающая иммунитет организма 2) Внедрение экзогенных генов, повышающих устойчивость организма к патогенам 3) Антибиотики, убивающие патогенные бактерии 4) Удаление токсинов	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	2 Обоснование: Основной задачей генетической модификации является целенаправленное включение защитных генов в геном организма. Такой подход существенно повышает вероятность выживаемости и снижения восприимчивости к патогенам, обеспечивая фундаментальное решение проблемы заболевания на генетическом уровне.
4	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Методика, предназначенная для амплификации (размножения) небольших участков ДНК; играет важную роль в диагностике генетических модификаций и отслеживании изменений в геноме.	Задания открытого типа с кратким ответом	Полимеразная цепная реакция (ПЦР)
5	<i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> Почему трансформацию называют основным методом доставки генов в клетки-мишени?	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	4 Обоснование: Процедура трансформации обладает преимуществами, заключающимися в простоте масштабирования, высокой

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	1) Легкость масштабирования 2) Высокая стабильность и надежность 3) Минимальные травмы для клетки 4) Все перечисленные причины		надежности и минимальной травме клеток. Именно благодаря совокупности всех трех причин этот метод считается основным способом доставки генетического материала.
ПК-2 - Способен оценивать и применять результаты селекции сельскохозяйственных животных и рыб с использованием методов биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин			
6	<i>Прочитайте текст и установите соответствие:</i> Методы анализа, используемые в генной инженерии, позволяют проверить результаты генетических модификаций. Соотнесите методы анализа с их возможностями. А) ПЦР (полимеразная цепная реакция) Б) генетическое картирование 1) метод позволяет локализовать гены на хромосомах и определить расстояние между ними 2) метод позволяет быстро выявить и скопировать определенный участок ДНК 3) метод позволяет обнаружить мутации и изменения в последовательности ДНК 4) метод применяется для определения генетических отклонений 5) метод является основой для диагностики моногенных заболеваний 6) метод помогает выявить изменения, вызванные генетическими модификациями	Задание закрытого типа на установление соответствия	А — 2, 3, 6 Б — 1, 4, 5
7	<i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</i> Расположите шаги анализа результата генетической модификации в правильной последовательности: 1) Амплификация интересующей последовательности ДНК	Задание закрытого типа на установление последовательности	2143

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	2) Изоляция ДНК-образца 3) Тестирование функциональности гена 4) Аннотирование обнаруженных генов и оценка успешности интеграции		
8	<i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> Какая техника наиболее подходит для обнаружения успешно интегрированного гена в геном животного? 1) Масс-спектрометрия 2) Полимеразная цепная реакция (ПЦР) 3) Хроматография белков 4) Серологическое исследование антигенов	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	2 Обоснование: Техника ПЦР позволяет обнаружить даже единичную копию конкретной последовательности ДНК, эффективно доказывая успешность интеграции нового гена. Другие методы (масс-спектрометрия, хроматография, серология) предназначены для иных целей и не способны однозначно показать присутствие конкретно заданного гена.
9	<i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:</i> Почему точное измерение результатов генетической модификации так важно? Приведите примеры ситуаций, где неправильная интерпретация данных может привести к серьезным последствиям.	Задание открытого типа с развернутым ответом	Точное измерение гарантирует объективность и надежность выводов относительно успешности проведенного эксперимента. Например, отсутствие четкого доказательства появления искомого гена может вызвать сомнения в целесообразности дальнейших разработок, тогда как некорректная идентификация генов может стать причиной серьезных ошибок, например, в фармацевтике или пищевой промышленности.
10	<i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> Какие критерии характеризуют успешность селекционного мероприятия с точки зрения генной инженерии? 1) Сохранение старых признаков породы	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	2 Обоснование: Успех селекционного мероприятия определяется появлением новых полезных признаков, обусловленных генетическими изменениями. Все другие пункты (1, 3, 4) хотя и важны, но не

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	2) Получение новых хозяйственно полезных признаков 3) Уменьшение объема потребляемых ресурсов 4) Максимальная забота о гигиене животных		отражают главного критерия успеха – возникновения новшества, связанного с изменением генома.
ПК-3 Способен применять методы молекулярной генетики в селекции сельскохозяйственных животных			
11	<i>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> Какие техники помогают исследователям изучать происхождение и функционирование нужных генетических признаков у животных? 1) Методы микроинъекции ДНК в яйцеклетку 2) Вирусный трансфер генов 3) Гибридизация межвидовая 4) Изучение роли генетических маркеров на основании наблюдаемого фенотипа	Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных и обоснованием выбора	1, 2, 4 Обоснование: Методы инъекций ДНК (пункт 1) и вирусного переноса (пункт 2) предоставляют возможность прямого изучения влияния конкретных генов на фенотип, а изучение генетических маркеров (пункт 4) помогает выявить связь между генотипом и признаками. Межвидовая гибридизация (пункт 3) лишь создает условия для смешения генов, но сама по себе не даёт необходимой детализированной информации.
12	<i>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> Какие виды генетических модификаций приводят к положительному воздействию на продуктивность животных? 1) Мутации в гене <i>MSTN</i> (миостатин) 2) Модификации в гене <i>DGAT1</i> (диацилглицерол ацилтрансфераза) 3) Изменения в гене <i>GH</i> (гормон роста) 4) Полиморфизмы в гене Карра-казеин	Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных и обоснованием выбора	1, 4 Обоснование: Ген <i>MSTN</i> кодирует белок миостатин, который ингибирует рост мышечной ткани. Мутации приводят к потере функции белка, что вызывает гипертрофию мышц. Многочисленные эксперименты подтвердили прямую связь между мутациями в гене <i>MSTN</i> и увеличением мышечной массы. Ген Карра-казеина влияет на структуру молочного белка, что улучшает сычужную свёртываемость молока, что приводит к повышению выхода сыра на 5-10%, улучшению его вкусовых качеств. Ответы 2 и 3 ошибочны, потому что модификации в гене <i>DGAT1</i> , наоборот,

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
			улучшают жирномолочность и качественные показатели молока, а изменения в гене <i>GH</i> (гормон роста) приводят к увеличению, а не к уменьшению привесов и ускорению роста животных.
13	<i>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> Как действуют генетические модификации на развитие и жизнеспособность организма? 1) Активируют рецепторы гормонов роста 2) Усиливают активность иммунной системы 3) Угнетают продукцию ключевых ферментов 4) Запускают воспалительные процессы	Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных и обоснованием выбора	1, 2 Обоснование: Генетические модификации работают за счёт активизации важных биологических процессов (активации рецепторов гормонов роста – пункт 1) и усиления защитной функции организма (повышения активности иммунной системы – пункт 2). Остальные пункты (3 и 4) негативно сказываются на жизнедеятельности организма и потому недопустимы в применении.
14	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Существует специализированный метод, основанный на сравнении последовательностей нуклеотидных оснований в геномах различных организмов, который позволяет выявить схожести и отличия в генах, установить филогенетические связи и выбрать оптимальные объекты для последующих генетических модификаций. Назовите этот метод.	Задания открытого типа с кратким ответом	Сравнительный геномный анализ
15	<i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</i> Расположите этапы анализа, подтверждающие положительный результат генетической	Задание закрытого типа на установление последовательности	4312

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	модификации, в правильной последовательности: 1) Анализ первичной структуры белка 2) Тестирование функциональности белка 3) Расшифровка аминокислотной последовательности 4) Выявление гена-кандидата		
ПК-4 Способен применять распорядительные, нормативно-правовые и методические документы в области своей профессиональной деятельности при организации и планировании работ по специальности			
16	<i>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> Какие законы и международные соглашения регулируют эксперименты с генетически модифицированными организмами? 1) Закон РФ «О защите прав потребителей» 2) Конвенция ООН по биологическому разнообразию 3) Санитарные правила Таможенного Союза 4) Законодательство ЕС по использованию генетически модифицированных организмов	Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных и обоснованием выбора	2, 3, 4 Обоснование: Деятельность с генетически модифицированными организмами подлежит регулированию на международном уровне (Конвенция ООН – пункт 2), а также подчиняется правилам стран-членов Таможенного Союза (пункт 3) и европейскому законодательству (пункт 4). Права потребителей (пункт 1) затрагиваются лишь косвенно и не регулируются специально в данном аспекте.
17	<i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:</i> Каково значение соблюдения нормативных документов при работе с генетически модифицированными организмами?	Задание открытого типа с развернутым ответом	Нормативные документы гарантируют безопасность, экологическую чистоту и ответственность за последствия, возникающие вследствие использования генетически модифицированных организмов. Их нарушение ведет к угрозе здоровью человека и природы, нарушению юридических обязательств и юридическим санкциям.
18	<i>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> Какие аспекты обязательно учитываются при	Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных и	1, 2, 3 Обоснование: Российское законодательство обязывает учитывать длительность влияния

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	работе с генетически модифицированными организмами согласно российскому законодательству? 1) Долгосрочные исследования влияния на организм 2) Обязательная маркировка конечного продукта 3) Необходимость разрешения для проведения эксперимента 4) Лекарственная терапия возникших заболеваний	обоснованием выбора	генетических модификаций на организм (пункт 1), маркировку продуктов, содержащих ГМО (пункт 2) и обязательное разрешение органов власти для начала любого подобного эксперимента (пункт 3). Пункт 4 касается медицины и не входит в круг рассматриваемых норм.
19	<i>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> Какие требования необходимы при выполнении научно-исследовательских работ в области генной инженерии? 1) Экологическая безопасность 2) Охрана авторских прав ученых-разработчиков 3) Утилизация отходов лаборатории в установленном порядке 4) Бизнес-планирование и расчет экономической выгоды	Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных и обоснованием выбора	1, 2, 3 Обоснование: Работы в области генной инженерии требуют особого внимания к вопросам экологии (пункт 1), авторского права (пункт 2) и безопасной утилизации использованных материалов (пункт 3). Экономические вопросы (пункт 4) выходят за рамки основных норм и рассматриваются отдельно.
20	<i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:</i> Почему важна государственная регистрация и контроль над работой с генетически модифицированными организмами?	Задание открытого типа с развернутым ответом	Государственная регистрация и контроль позволяют обеспечить безопасность для здоровья населения и окружающей среды, предотвратить негативные последствия несанкционированного использования ГМО и гарантировать добросовестное исполнение исследовательских и производственных мероприятий.