

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 21.11.2025 09:53:31
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab0701fe1ba21701755a12



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	Биоинформационный анализ молекулярно-генетических данных
Специальность	06.05.01 Биотехнология и биоинформатика
Направленность (профиль)	Генетика и селекция сельскохозяйственных животных
Квалификация выпускника	Биотехнолог и биоинформатик
Нормативный срок обучения	5 лет
Форма обучения	Очная

Разработчики: ассистент, Стрильчук А.А.

ассистент, Кирилина Т.О.

доцент, Зименко Ю.Н.

(подпись)

(подпись)

(подпись)

Саратов 2024

Оглавление

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП	3
2. Сценарии выполнения заданий	4
3. Система оценивания выполнения заданий	5
4. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения заданий	6
5. Задания для проверки уровня сформированности компетенций с указанием типа заданий (с ключами к оцениванию заданий)	7

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

В результате изучения дисциплины «Биоинформационный анализ молекулярно-генетических данных» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 12 августа 2020 г. № 973, формируют следующие компетенцию(компетенции), указанную(указанные) в таблице:

Код компетенции	Наименование компетенции	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)
ОПК-1	Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)	8,9,10
ОПК-2	Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	8,9,10
ОПК-3	Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований	8,9,10
ОПК-4	Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования	8,9,10
ОПК-5	Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа	8,9,10
ОПК-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	8,9,10
ПК-1	Способен планировать, организовывать и проводить работы в области селекции сельскохозяйственных животных с использованием методов биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	8,9,10
ПК-2	Способен оценивать и применять результаты селекции сельскохозяйственных животных и рыб с использованием методов биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	8,9,10

Код компетенции	Наименование компетенции	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)
ПК-3	Способен применять методы молекулярной генетики в селекции сельскохозяйственных животных	8,9,10

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. 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	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.

№ п/п	Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
	предложенных и обоснованием выбора	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»
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	«верно» / «неверно»

№ п/п	Указания по оцениванию	Характеристика правильности ответа
	выборе ответа.	

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
8 семестр			
ОПК-1 Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)			
	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Как называется метод, позволяющий расшифровывать последовательность нуклеотидов в геномах животных?	Задания открытого типа с кратким ответом	Секвенирование ДНК
	<i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</i> Установите правильную последовательность этапов применения молекулярного скрининга для повышения качества продукции. 1. Интеграция с биотехнологиями 2. Развитие молекулярных маркеров 3. Совершенствование методов анализа данных 4. Использование искусственного интеллекта	Задание закрытого типа на установление последовательности	2314
ОПК-2 Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)			
1	<i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:</i>	Задание открытого типа с развернутым	Биоинформатика помогает в племенном животноводстве через анализ генетической

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	Опишите, как биоинформатика может улучшить племенное животноводство и какие основные направления этой области существуют.	ответом	информации для улучшения продуктивных признаков животных. Основные направления включают генетическое картирование, использование молекулярных маркеров для прогнозирования признаков и улучшение устойчивости животных к заболеваниям. Технологии секвенирования нового поколения позволяют быстро собирать геномные данные для повышения молочной продуктивности, улучшения качества мяса и молока, а также устойчивости к инфекциям.
2	<i>Прочитайте текст и установите соответствие:</i> Соотнесите молекулярные маркеры с их применением в генетическом анализе. Маркеры: А) SNP Б) Микросателлиты Применение: 1. Оценка молочной продуктивности 2. Использование для идентификации животных	Задание закрытого типа на установление соответствия	А – 1; Б – 2
3	<i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> Современные методы секвенирования ДНК, такие как NGS, позволяют: 1. Быстро и дешево секвенировать большие объемы данных	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	1 Обоснование: Современные технологии секвенирования нового поколения (NGS) обеспечивают высокую скорость и низкие затраты при массовом секвенировании ДНК, что дает возможность быстро анализировать геномы животных

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	2. Анализировать только полные геномы 3. Осуществлять редактирование генома 4. Использовать только для анализа растений		
ОПК – 3 Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований			
1	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Как называется область биологии, которая занимается обработкой и анализом молекулярных данных?	Задания открытого типа с кратким ответом	Биоинформатика
2	<i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</i> Установите правильную последовательность шагов в генетическом картировании. 1. Использование геномных чипов 2. Секвенирование ДНК 3. Идентификация молекулярных маркеров	Задание закрытого типа на установление последовательности	213
ОПК-4 Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования			
	<i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:</i>	Задание открытого типа с развернутым ответом	Молекулярно-генетическое тестирование помогает выявлять генетические маркеры, которые ассоциируются с определенными качественными

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	Объясните, что такое молекулярно-генетическое тестирование и как оно влияет на повышение качества продукции животноводства		характеристиками продукции. Например, в молочном животноводстве оно помогает выбирать животных с высокой молочной продуктивностью и улучшенным составом молока. Это позволяет улучшить качество продукции, повысить ее объем и снизить затраты на кормление животных, поскольку выбор генетически предрасположенных к хорошей продуктивности животных ускоряет процессы селекции.
	<i>Прочитайте текст и установите соответствие:</i> Соотнесите технологии секвенирования с их характеристиками. Технологии: А) NGS Б) CRISPR-Cas9 Характеристики: 1. Технология редактирования генома 2. Используется для массового секвенирования ДНК	Задание закрытого типа на установление соответствия	А – 2; Б – 1
ОПК - 5 Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа			
1	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Как называется процесс улучшения признаков животных через селекцию на основе молекулярных маркеров?	Задания открытого типа с кратким ответом	Геномная селекция.
3	<i>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i>	Задания комбинированного типа с выбором	1, 2 Обоснование: Молекулярно-генетический анализ

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа: Молекулярно-генетический анализ используется для: 1. Выявления генетической предрасположенности к заболеваниям 2. Прогнозирования молочной продуктивности у коров 3. Прогнозирования только внешних признаков 4. Прогнозирования эффективности кормления животных	несколько верных ответов из предложенных и обоснованием выбора	активно используется для выявления предрасположенности к заболеваниям и для прогнозирования продуктивных признаков, таких как молочная продуктивность. В то время как внешние признаки и кормление вряд ли связаны напрямую с этим методом
ОПК – 7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности			
1	<i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:</i> Какие методы используются для прогнозирования наследуемости признаков у животных с помощью генетических данных?	Задание открытого типа с развернутым ответом	Прогнозирование наследуемости признаков у животных осуществляется с использованием генетических маркеров, таких как SNP. Также активно применяются методы геномного секвенирования, которые позволяют выявить гены, отвечающие за определенные признаки. Эти данные позволяют точно предсказать, какие признаки будут переданы потомству, что ускоряет процесс улучшения пород и снижает риски, связанные с низким качеством потомства.
2	<i>Прочитайте текст и установите соответствие:</i> Соотнесите гены с их функциями в организме. Гены: А) IGF-1 Б) MHC	Задание закрытого типа на установление соответствия	А – 1; Б – 2

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	Функции: 1. Регуляция роста 2. Устойчивость к инфекциям		
ПК-1 Способен планировать, организовывать и проводить работы в области селекции сельскохозяйственных животных с использованием методов биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин			
	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Как называются участки ДНК, которые используются для оценки определенных признаков животных, например, молочной продуктивности?	Задания открытого типа с кратким ответом	Генетические маркеры.
	<i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа: В биоинформатике для молекулярного скрининга используются: 1. Только биохимические методы 2. Молекулярные маркеры 3. Генетическое картирование 4. Программное обеспечение для обработки данных	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	2 Обоснование: Молекулярные маркеры используются для выявления генетических признаков и анализа их связи с различными характеристиками, что является основой молекулярного скрининга
ПК-2 Способен оценивать и применять результаты селекции сельскохозяйственных животных и рыб с использованием методов биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин			

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
1	<i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:</i> Как геномное секвенирование помогает в селекционном процессе, особенно в повышении молочной продуктивности у животных?	Задание открытого типа с развернутым ответом	Геномное секвенирование позволяет выявить маркеры, ассоциированные с молочной продуктивностью, что дает возможность выбирать лучших производителей для разведения. С помощью секвенирования можно определить гены, отвечающие за высокий уровень молока, и таким образом ускорить процесс улучшения породы. Это не только повышает объем молока, но и улучшает другие характеристики, такие как качество молока, что имеет важное значение для молочной промышленности
2	<i>Прочитайте текст и установите соответствие:</i> Соотнесите молекулярно-генетические методы с их применением. Методы: А) Генетическое картирование Б) Геномная селекция Применение: 1. Отбор животных с нужными признаками 2. Определение местоположения генов на хромосомах	Задание закрытого типа на установление соответствия	А – 2; Б – 1
ПК-3 Способен применять методы молекулярной генетики в селекции сельскохозяйственных животных			
1	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Как называется метод анализа генома, использующий технологии секвенирования нового поколения для изучения миллионов фрагментов ДНК одновременно?	Задания открытого типа с кратким ответом	Секвенирование нового поколения (NGS)
2	<i>Прочитайте текст и установите</i>	Задание закрытого	123

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	<i>последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</i> Установите правильную последовательность этапов применения CRISPR-Cas9 в животноводстве. 1. Определение цели редактирования 2. Редактирование генома с помощью CRISPR-Cas9 3. Создание генетически модифицированного животного	типа на установление последовательности	
Семестр 9			
ОПК-1 Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)			
	<i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:</i> Опишите методы повышения устойчивости животных к заболеваниям с использованием молекулярных маркеров.	Задание открытого типа с развернутым ответом	Для повышения устойчивости животных к заболеваниям используются молекулярные маркеры, которые связаны с генетической предрасположенностью к инфекциям. С помощью генетического анализа можно выбрать животных, обладающих высокой устойчивостью к инфекционным заболеваниям, например, бруцеллезу или туберкулезу. Это позволяет создавать породы, которые будут иметь более высокий уровень защиты от заболеваний, снижая экономические потери и улучшая здоровье животных.
	<i>Прочитайте текст и установите соответствие:</i> Соотнесите основные методы анализа генетических данных с их применением. Методы:	Задание закрытого типа на установление соответствия	А – 1; Б – 2

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	А) GWAS Б) Секвенирование нового поколения Применение: 1. Выявление ассоциаций между генетическими маркерами и признаками 2. Массовое секвенирование ДНК		
ОПК-2 Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)			
1	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Как называется изменение в геноме, когда один нуклеотид заменяется другим, что может быть использовано для изучения генетических различий?	Задания открытого типа с кратким ответом	SNP (однонуклеотидные полиморфизмы)
2	<i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</i> Установите правильную последовательность этапов в использовании данных о генной экспрессии для создания улучшенных животных. 1. Сбор данных о генной экспрессии 2. Использование искусственного интеллекта для анализа данных 3. Создание моделей для улучшения признаков	Задание закрытого типа на установление последовательности	231
3	<i>Прочитайте текст, выберите все правильные</i>	Задания	1, 3

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	<i>варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> Методы секвенирования нового поколения (NGS) включают: 1. Секвенирование Illumina 2. Секвенирование с помощью CRISPR-Cas9 3. Секвенирование с использованием Oxford Nanopore 4. Секвенирование с помощью традиционного метода Сенгера	комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных и обоснованием выбора	Обоснование: Секвенирование Illumina и Oxford Nanopore являются методами секвенирования нового поколения (NGS), которые широко используются в биоинформатике и молекулярной генетике. CRISPR-Cas9 и метод Сенгера не относятся к этой категории
ОПК – 3 Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований			
1	<i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:</i> Какие результаты можно ожидать от использования SNP в генетическом анализе для повышения продуктивности животных?	Задание открытого типа с развернутым ответом	Использование SNP в генетическом анализе помогает точно прогнозировать продуктивные характеристики животных, такие как молочная продуктивность, рост и устойчивость к заболеваниям. SNP позволяют выявить животных, которые обладают генами, ответственными за высокую продуктивность, и таким образом ускорить селекцию. В результате можно достичь увеличения молочной и мясной продуктивности, а также повысить устойчивость животных к заболеваниям.
2	<i>Прочитайте текст и установите соответствие:</i> Соотнесите методы молекулярной диагностики с их применением. Методы: А) GWAS Б) Секвенирование нового поколения	Задание закрытого типа на установление соответствия	А – 1; Б – 2

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	Применение: 1. Выявление ассоциаций между генетическими маркерами и признаками 2. Массовое секвенирование ДНК		
ОПК-4 Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования			
	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Как называется использование молекулярных маркеров для создания "генетической карты" популяции животных?	Задания открытого типа с кратким ответом	Генетическое картирование
	<i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</i> Установите правильную последовательность этапов применения эпигенетики в племенном животноводстве. 1. Анализ эпигенетических изменений 2. Оценка влияния на продуктивность и здоровье 3. Корректировка с помощью генетического редактирования	Задание закрытого типа на установление последовательности	132
ОПК - 5Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая			

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа			
1	<i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:</i> Как генетическое картирование способствует выбору животных с наилучшими признаками и ускоряет процесс улучшения породы?	Задание открытого типа с развернутым ответом	Генетическое картирование позволяет точно определить расположение генов, которые отвечают за важные признаки, такие как продуктивность, рост или устойчивость к заболеваниям. Это помогает быстрее выбрать животных с наилучшими генетическими характеристиками и ускоряет процесс улучшения породы. Генетическое картирование также позволяет выявить нежелательные гены, которые могут приводить к заболеваниям, и избежать их передачи в потомство
	<i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> Генетическая диверсификация популяций животных важна для: 1. Повышения устойчивости к заболеваниям 2. Снижения генетического разнообразия 3. Повышения молочной продуктивности у коров 4. Улучшения внешнего вида животных	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	1 Обоснование: Генетическая диверсификация помогает увеличивать устойчивость к заболеваниям, что критически важно для сохранения здоровья животных и увеличения их жизнеспособности в условиях различных изменений окружающей среды
ОПК – 7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности			
1	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Как называется процесс, когда животные с наилучшими генетическими признаками выбираются для дальнейшего разведения?	Задания открытого типа с кратким ответом	Селекция
2	<i>Прочитайте текст и установите</i>	Задание закрытого	123

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	<i>последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</i> Установите правильную последовательность этапов в процессе использования генетического анализа для улучшения здоровья животных. 1. Выявление предрасположенности к заболеваниям 2. Прогнозирование риска заболеваний 3. Применение мер для улучшения здоровья	типа на установление последовательности	
ПК-1 Способен планировать, организовывать и проводить работы в области селекции сельскохозяйственных животных с использованием методов биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин			
	<i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:</i> Объясните, как редактирование генома с помощью технологий CRISPR-Cas9 может быть использовано в племенном животноводстве.	Задание открытого типа с развернутым ответом	Технология CRISPR-Cas9 позволяет точно изменять отдельные гены животных, улучшая их продуктивные характеристики. В племенном животноводстве это может быть использовано для создания животных с улучшенными признаками, такими как высокая молочная продуктивность, устойчивость к болезням или улучшенное качество мяса. С помощью CRISPR-Cas9 можно также создавать породы, адаптированные к изменениям климата, что значительно повышает их устойчивость в изменяющихся условиях.
	<i>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> Генетическое картирование помогает: 1. Выявлять ассоциации между генами и	Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных и обоснованием	1, 2 Обоснование: Генетическое картирование позволяет выявлять ассоциации между генами и признаками, а также оценивает продуктивные характеристики, что используется для улучшения пород. Оно не занимается созданием новых пород или прогнозированием

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	признаками 2. Оценивать продуктивные признаки 3. Создавать новые породы животных 4. Прогнозировать поведение животных	выбора	поведения
ПК-2 Способен оценивать и применять результаты селекции сельскохозяйственных животных и рыб с использованием методов биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин			
1	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Как называется использование молекулярных маркеров для оценки устойчивости животных к заболеваниям, таким как бруцеллез или туберкулез?	Задания открытого типа с кратким ответом	Генетическая диагностика
2	<i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</i> Установите правильную последовательность этапов применения метагеномики в сельском хозяйстве. 1. Сбор микробиологических данных 2. Использование данных для оптимизации условий содержания 3. Улучшение здоровья и продуктивности животных	Задание закрытого типа на установление последовательности	123
ПК-3 Способен применять методы молекулярной генетики в селекции сельскохозяйственных животных			
1	<i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:</i>	Задание открытого типа с развернутым ответом	Молекулярно-генетические тесты позволяют выявлять маркеры, связанные с предрасположенностью к инфекционным заболеваниям. Такие тесты могут

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	Как молекулярно-генетические тесты помогают выявить животных с генетической предрасположенностью к болезням?		помочь в обнаружении животных, которые генетически предрасположены к заболеваниям, таким как дисплазия или инфекции дыхательных путей. Это дает возможность заранее отобрать животных с хорошей устойчивостью к заболеваниям и минимизировать риск их распространения в популяции.
2	<i>Прочитайте текст и установите соответствие:</i> Соотнесите генетические технологии с их преимуществами. Технологии: А) CRISPR-Cas9 Б) Генетическое картирование Преимущества: 1. Редактирование генома для создания устойчивых животных 2. Создание новых пород с улучшенными характеристиками	Задание закрытого типа на установление соответствия	А – 1; Б – 2
Семестр 10			
ОПК-1 Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)			
	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Как называется метод, при котором генетические данные используются для прогнозирования признаков животных, таких как молочная продуктивность или рост?	Задания открытого типа с кратким ответом	Генетический анализ
	<i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите</i>	Задание закрытого типа на	213

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	<i>соответствующую последовательность цифр слева направо:</i> Установите правильную последовательность этапов использования геномных данных для повышения молочной продуктивности. 1. Генетический анализ данных 2. Прогнозирование продуктивности 3. Отбор лучших животных для разведения	установление последовательности	
ОПК-2 Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)			
1	<i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:</i> Как развитие технологий секвенирования нового поколения изменяет подходы в животноводстве и агрономии?	Задание открытого типа с развернутым ответом	Технологии секвенирования нового поколения (NGS) позволяют значительно снизить стоимость и ускорить процесс получения геномных данных. Это открывает новые возможности для изучения генетического состава животных и растений, а также для создания новых пород и сортов, которые могут быть более продуктивными и устойчивыми к заболеваниям. В агрономии секвенирование помогает выявить гены, отвечающие за устойчивость к засухе, морозам и вредителям, что позволяет улучшать урожайность и создавать сорта, более адаптированные к условиям окружающей среды.
2	<i>Прочитайте текст и установите соответствие:</i> Соотнесите генетические технологии с их преимуществами. Технологии: А) CRISPR-Cas9 Б) Генетическое картирование	Задание закрытого типа на установление соответствия	А – 1; Б – 2

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	Преимущества: 1. Редактирование генома для создания устойчивых животных 2. Создание новых пород с улучшенными характеристиками		
3	<i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> Для редактирования генома животных в настоящее время используется: 1. Геномная селекция 2. CRISPR-Cas9 3. Генетическое картирование 4. Молекулярный скрининг	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	2 Обоснование: CRISPR-Cas9 является технологией редактирования генома, которая позволяет точно изменять генетический материал в клетках животных. Остальные методы не используются для редактирования генома, а для анализа или отбора
ОПК – 3 Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований			
1	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Как называется тип данных, который используется для оценки и предсказания признаков животных на основе их генетической информации?	Задания открытого типа с кратким ответом	Геномные данные
2	<i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</i>	Задание закрытого типа на установление последовательности	213

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	Установите правильную последовательность этапов в использовании геномных данных для повышения молочной продуктивности. 1. Генетический анализ данных 2. Прогнозирование продуктивности 3. Отбор лучших животных для разведения		
ОПК-4 Способен применять методы биоинженерии и биоинформатики для получения новых знаний и для получения биологических объектов с целенаправленно измененными свойствами, проводить анализ результатов и методического опыта исследования, определять практическую значимость исследования			
	<i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:</i> Как генетическая диагностика способствует выявлению заболеваний у животных на ранних стадиях?	Задание открытого типа с развернутым ответом	Генетическая диагностика позволяет обнаружить предрасположенность животных к различным заболеваниям на ранних стадиях. Это позволяет вовремя принять меры по предотвращению распространения заболевания среди популяции, например, изолировать зараженных животных или провести лечение. Генетические тесты также могут быть использованы для мониторинга состояния здоровья и своевременного выявления инфекций, что минимизирует экономические потери от заболеваний.
ОПК - 5Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа			
1	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Как называется метод, при котором генетическая информация о животных интегрируется с данными о их фенотипе, чтобы улучшить эффективность селекции?	Задания открытого типа с кратким ответом	Интеграция молекулярных и фенотипических данных

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
3	<i>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> Основные методы для диагностики заболеваний у животных включают: 1. Молекулярно-генетические тесты 2. Секвенирование ДНК 3. Применение традиционных методов диагностики 4. Использование микробиологических тестов	Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных и обоснованием выбора	1, 2, 4 Обоснование: Молекулярно-генетические тесты и секвенирование ДНК используются для выявления генетических заболеваний. Микробиологические тесты также необходимы для диагностики инфекционных заболеваний. Традиционные методы не являются основными для диагностики генетических заболеваний
ОПК – 7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности			
1	<i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:</i> Как анализ геномных данных может быть использован для оценки прогресса в селекции животных?	Задание открытого типа с развернутым ответом	Анализ геномных данных помогает точно отслеживать наследуемые признаки у животных, таких как продуктивность, здоровье и устойчивость к заболеваниям. С помощью генетического анализа можно точно оценить, насколько эффективен процесс селекции, какие признаки передаются потомству и какие улучшения произошли в результате использования определенных производителей. Это помогает ускорить процесс улучшения пород и повысить общую эффективность животноводства.
2	<i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</i> Установите правильную последовательность шагов в процессе оценки племенной ценности с	Задание закрытого типа на установление последовательности	123

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	применением геномных технологий. 1. Сбор генетических данных 2. Анализ молекулярных маркеров 3. Прогнозирование продуктивных признаков		
ПК-1 Способен планировать, организовывать и проводить работы в области селекции сельскохозяйственных животных с использованием методов биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин			
	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Как называется использование генетических данных для прогнозирования признаков, таких как молочная продуктивность или выносливость?	Задания открытого типа с кратким ответом	Геномная селекция
	<i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> Геномная селекция помогает: 1. Оценить здоровье животных 2. Ускорить процесс улучшения признаков 3. Прогнозировать заболевания у животных 4. Прогнозировать внешние признаки	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	2 Обоснование: Геномная селекция помогает ускорить процесс улучшения признаков, таких как молочная продуктивность или устойчивость к заболеваниям, путем точного выбора животных на основе генетической информации
ПК-2 Способен оценивать и применять результаты селекции сельскохозяйственных животных и рыб с использованием методов биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин			
1	<i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:</i> Как интеграция данных о генной экспрессии с	Задание открытого типа с развернутым ответом	Интеграция данных о генной экспрессии с другими типами данных, такими как фенотипические данные или данные о поведении животных, позволяет создать более точные модели для прогнозирования их

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	другими типами данных способствует улучшению качества племенных стад?		продуктивности и здоровья. Это помогает выбрать лучших производителей для разведения, улучшая такие характеристики, как выносливость, рост и качество продукции. Такой комплексный подход к селекции помогает значительно повысить эффективность племенного процесса.
2	<i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</i> Установите правильную последовательность этапов в применении генетических маркеров в селекции. 1. Идентификация маркеров 2. Прогнозирование наследуемости признаков 3. Отбор животных для разведения	Задание закрытого типа на установление последовательности	123
ПК-3 Способен применять методы молекулярной генетики в селекции сельскохозяйственных животных			
1	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Как называется процесс изменения генетического материала животных с помощью технологии CRISPR для получения желаемых признаков?	Задания открытого типа с кратким ответом	Генетическое редактирование (CRISPR-Cas9)
2	<i>Прочитайте текст и установите соответствие:</i> Соотнесите молекулярно-генетические методы с их применением в животноводстве. Методы: А) Генетическое картирование Б) Использование SNP маркеров	Задание закрытого типа на установление соответствия	А – 1; Б – 2

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	Применение: 1. Оценка генетического разнообразия в популяции 2. Выявление признаков молочной продуктивности		