

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Сухинин Александр Александрович

Должность: Проректор по учебно-воспитательной работе

Дата подписания: 20.11.2025 16:33:04

Уникальный программный ключ:

e0eb125161f4cee9ef898b5de80f574ce6d28a

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебно-воспитательной работе
и молодежной политике
А.А. Сухинин
27.06.2025 г.

Кафедра генетических и репродуктивных биотехнологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«Молекулярная генетика»

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки 06.03.01 – Биология

Профиль Генетика животных

Очная форма обучения

Год начала подготовки – 2025

Рассмотрена и принята
на заседании кафедры
«27» июня 2025 г.
Протокол № 9

Зав. кафедрой генетических и
репродуктивных биотехнологий
д. в. н., профессор,
член-корреспондент РАН
Племяшов К.В.

Санкт-Петербург
2025 г.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины - дать необходимую теоретическую базу по истории молекулярной генетики, о структуре биополимеров, отвечающих за наследование, о молекулярных механизмах репликации, репарации, синтезе белка, об основах ПЦР и секвенирования.

Задачи дисциплины:

- получение знаний по цитологическим и молекулярным основам наследственности;
- изучение процессов транскрипции, репликации, репарации;
- изучение основ синтеза белка;
- ознакомление с современными методами генетических исследований;
- изучение функций РНК;
- геномные и постгеномные технологии.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение дисциплины должно сформировать следующие компетенции:

ОПК-3. Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности;

ОПК-3.1. Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности

ОПК-3.2. Использует в профессиональной деятельности современные представления о структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов

ОПК-3.3. Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления результатов и механизмов и онто- и филогенеза в профессиональной деятельности

ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;

ОПК-5.1. Применяет в профессиональной деятельности современные представления о биотехнологических и биомедицинских производствах.

ОПК-5.2. Применяет в профессиональной деятельности современные представления об основах геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования

ПК-1. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ;

ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи;

ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.

ПКО-1 Выведение, совершенствование и сохранение пород, типов, линий животных

ПКО-1.1. Разрабатывает план выведения, совершенствования и сохранения пород, типов, линий животных (селекционно-племенной работы) в организации

ПКО-1.2. Проводит отбор и оценку племенных животных: по происхождению (родословные), по конституции и экстерьеру, по продуктивности, по технологическим признакам, по качеству потомства, производителей и маток по препотентности

ПКО-1.3. Проводит подбор племенных животных и материалов (сперма производителей, эмбрионы, инкубационные яйца птиц) для воспроизводства стада в организации в процессе выведения, совершенствования и сохранения пород, типов, линий

ПКО-1.4. Способен производить анализ хозяйственно-технологических условий, истории формирования, генеалогической структуры племенного стада животных в организации

ПКО-1.5. Владеет методами правового регулирования племенного животноводства по планированию и проведению селекционно-племенной работы в племенных организациях

ПКО-4. Способен выполнять исследования в лаборатории молекулярно-генетической экспертизы

ПКО-4.1. Знает методики выполнения измерений в области молекулярно-генетической экспертизы

ПКО-4.2. Умеет оформлять технические записи и отчеты по результатам молекулярно-генетической экспертизы сельскохозяйственных животных

ПКО-4.3. Владеет методикой получения нуклеиновых кислот из биологического материала в соответствии с методикой выполнения измерений

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.24 «Молекулярная генетика» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 06.03.01 – Биология, Профиль Генетика животных.

Осваивается в 5 семестре.

Дисциплина «» является вариативной и связана со следующими дисциплинами:

- Введение в специальность
- Основы биоэтики
- Введение в биотехнологию
- Профессиональная этика
- Генная инженерия и биотехнология
- Селекция животных
- Биология размножения и развития
- Основы генетики
- Селекция животных
- Введение в биотехнологию

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ «Молекулярная генетика»

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	50	50
В том числе:	-	-
Лекции, в том числе интерактивные формы	16	16
Практические занятия (ПЗ), в том числе интерактивные формы	34	34
Самостоятельная работа (всего)	58	58
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет с оц.	Зачет с оц.
Общая трудоемкость часы / зачетные единицы	108/3	108/3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Организация и управление вопросами воспроизводства в животноводстве»

№	Наименование	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				
				Л	П П	ПЗ	ПП	СР
1.	История молекулярной биологии	ОПК-3, ОПК-5	5	2				2
2.	Структура основных биополимеров клетки: ДНК, РНК, белки.	ОПК-3, ОПК-5	5	2				2
3.	Генетическая регуляция клеточного цикла.	ОПК-3, ОПК-5	5	2				8
4.	Молекулярные механизмы репарации ДНК.	ОПК-3, ОПК-5	5	2				8
5.	Механизмы межклеточной сигнализации. Роль гормонов в регуляции активности генов.	ОПК-3, ОПК-5, ПК-1	5	2				6
6.	Контроль экспрессии генов.	ОПК-3, ОПК-5	5	2				6
7.	Методы изучения активности генов.	ОПК-3, ОПК-5	5	2				4
8.	Генная инженерия и генная терапия.	ПКО-4, ПКО-1	5	2				4
9.	Хроматин. Упаковка ДНК. Механизмы ремоделирования хроматина.	ОПК-3, ОПК-5	5			2		2
10.	Методы изучения структуры хроматина.	ОПК-3, ОПК-5	5			2		4
11.	Гомологичная рекомбинация. Сайт-специфическая рекомбинация и нехомологичное соединение концов.	ОПК-3, ОПК-5	5			2		4

12.	Мобильные генетические элементы прокариотической и эукариотической клетки	ПКО-4	5			2		4
13.	Генетические механизмы дифференцировки клеток.	ОПК-3, ОПК-5	5			2		6
14.	Репликация. Регуляция репликации у прокариот и эукариот.	ОПК-3, ОПК-5	5			2		4
15.	Регуляция транскрипции у прокариот и эукариот.	ОПК-3, ОПК-5	5			2		2
16.	Транскрипция. Посттранскрипционные модификации РНК.	ОПК-3, ОПК-5	5			2		2
17.	Трансляция. Синтез белка и регуляция трансляции.	ОПК-3, ОПК-5	5			2		2
18.	РНК-интерференция, регуляторные РНК.	ОПК-3, ОПК-5	5			2		2
19.	Полимеразная цепная реакция: принцип и применение.	ОПК-3, ОПК-5	5			2		2
20.	Разновидности ПЦР. ПЦР «в реальном времени». ПЦР с обратной транскрипцией.	ОПК-3, ОПК-5	5			2		2
21.	Лабораторная работа: «In silico PCR - дизайн праймеров, расчет компонентов реакционной смеси, составление протокола реакции	ПКО-4, ПКО-1, ПК-1	5			2		8
22.	Лабораторная работа: «Постановка ПЦР»	ПКО-4, ПКО-1, ПК-1	5			2		6
23.	Секвенирование ДНК.	ПКО-4, ПКО-1, ПК-1	5			2		8
24.	Лабораторная работа: «Выравнивание нуклеотидных последовательностей»	ПКО-4, ПКО-1, ПК-1	5			2		
25.	Геномные и постгеномные технологии.	ПКО-4, ПКО-1, ПК-1	5			2		
ИТОГО ПО 5 СЕМЕСТРУ				16		34		58

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Методические указания для самостоятельной работы

1. Жигачев А.И., Уколов П.И., Шараськина О.Г., Петухов В.Л. Практикум по ветеринарной генетике М. Колос, 2011.
2. Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы студентов по направлениям подготовки, реализуемым в СПбГАВМ [Электронный ресурс] / А.А. Сухинин [и др.]; СПбГАВМ – СПб.: Изд-во СПбГАВМ, 2018. – 67 с. – Режим доступа: <https://ebs.spbgavm.ru/MarcWeb2/Default.asp> (дата обращения: 27.06.2025)

6.2. Литература для самостоятельной работы

1. Уколов, Петр Иванович. Генетика и селекция рыб : учебное пособие / Уколов Петр Иванович, Пристач Лилия Николаевна , Шараськина Ольга Геннадьевна. - Санкт-Петербург : КВАДРО, 2019. - 216 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81149>. (дата обращения 27.06.2025).
2. П. И. Уколов, Ю. В. Мукий Молекулярные методы исследований в генетике и ветеринарии : учебно-метод. пособие для студ. вет. и зоотехн. фак. вузов по дисциплине "Ветеринарная генетика" / сост.; СПбГАВМ. - Санкт-Петербург : Изд-во СПбГАВМ, 2017. - 29 с. Режим доступа: [Молекулярные методы исследований в генетике и ветеринарии Уколо](http://www.iprbookshop.ru/65279) (дата обращения: 27.06.2025).
3. Божкова, В. П. Основы генетики : учебное пособие / В. П. Божкова. — М. : ПАРАДИГМА, 2009. — 270 с. — ISBN 978-5-4214-0001-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13033>. (дата обращения: 27.06.2025).
4. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика, Новосибирск 2007.- 479с.
Задачи по современной генетике: учеб. Пособие/ под ред. М.М. Асланяна – 2-е изд.- М.: КДУ, 2008.- 224с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65279> (дата обращения: 27.06.2025).
5. Петухов, Валерий Лаврентьевич. Ветеринарная генетика: учеб. / Петухов Валерий Лаврентьевич, А. И. Жигачев, Г. А. Назарова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 1996. - 384 с.
6. Петухов, Валерий Лаврентьевич. Ветеринарная генетика с основами вариационной статистики: по спец. "Ветеринария" / Петухов Валерий Лаврентьевич, Жигачев Анатолий Иванович, Назарова Галина Александровна. - М.: Агропромиздат, 1985. - 369 с.
7. Архив научных журналов [Электронный ресурс] : [база данных] / Научный журнал Экологическая генетика — Москва — Доступ к полным текстам свободный <http://ecolgenet.ru/> (Дата обращения: 27.06.2025)
8. Архив научных журналов [Электронный ресурс] : [база данных] / Генетика — Москва — Доступ к полным текстам свободный <http://www.vigg.ru/genetika/> (Дата обращения: 27.06.2025)

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Уколов П.И., Пристач Л.Н., О.Г. Шараськина Генетика и селекция рыб СПб., Квадро, 2019.

б) дополнительная литература:

1. Генетика, учебник для вузов/ Под редакцией академика РАМН В.И. Иванова.- М.: «Академкнига», 2006.- 638с.
2. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика, Новосибирск 2007.- 479с.

3. Задачи по современной генетике: учеб. Пособие/ под ред. М.М. Асланяна – 2-е изд.- М.: КДУ, 2008.- 224с.
4. Карманова, Е.П. Практикум по генетике : [допущено МСХ РФ] : учебное пособие / Е. П. Карманова, А. Е. Болгов. - Петрозаводск : ПетрГУ, 2004. - 204 с. Есть 185 экз.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для подготовки к практическим занятиям и выполнения самостоятельной работы студенты могут использовать следующие Интернет-ресурсы:

1. <http://www.mgavm.ru/> - информационный сайт МГАВМиБ. (дата обращения 27.06.2025).
2. www.Meduniver.com – медицинский информационный сайт. (дата обращения 27.06.2025).
3. <https://www.genome.jp/kegg/> - киотская энциклопедия генов и геномов (дата обращения 27.06.2025).
4. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/> - Национальный центр биотехнологической информации (дата обращения 27.06.2025).

Электронно-библиотечные системы:

1. ЭБС «СПБГУВМ» <https://spbguvvm.ru/student/old/electronnie-resursi/> (дата обращения 27.06.2025).
2. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» <https://www.consultant.ru/> (дата обращения 27.06.2025).
3. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp?> (дата обращения 27.06.2025).
4. SciPeople – научная сеть <http://scipeople.ru/> (дата обращения 27.06.2025).
5. Электронные ресурсы аграрных вузов <https://spbguvvm.ru/student/old/electronnie-resursi/electron-resurs-dr-vuzov/> (дата обращения 27.06.2025).
6. Международная наукометрическая база данных Scopus <https://www.scopus.com/standard/marketing.uri> (дата обращения 27.06.2025).

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации для студентов – это комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

Содержание методических рекомендаций, как правило, может включать:

- Советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины. Описание последовательности действий студента, или «сценарий изучения дисциплины».

Утреннее время является самым плодотворным для учебной работы (с 8-14 часов), затем послеобеденное время (с 16-19 часов) и вечернее время (с 20-24 часов). Самый трудный материал рекомендуется к изучению в начале каждого временного интервала после отдыха. Через 1.5 часа работы необходим перерыв (10-15 минут), через 4 часа работы перерыв должен составлять 1 час. Частью научной организации труда является овладение техникой умственного труда. В норме студент должен уделять учению около 10 часов в день (6 часов в вузе, 4 часа – дома).

- Рекомендации по работе над лекционным материалом

При подготовке к лекции студенту рекомендуется:

- 1) просмотреть записи предшествующей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;
- 2) полезно просмотреть и предстоящий материал будущей лекции;
- 3) если задана самостоятельная проработка отдельных фрагментов темы прошлой лекции, то ее надо выполнить не откладывая;
- 4) психологически настроиться на лекцию.

Эта работа включает два основных этапа: конспектирование лекций и последующую работу над лекционным материалом.

Под конспектированием подразумевают составление конспекта, т.е. краткого письменного изложения содержания чего-либо (устного выступления – речи, лекции, доклада и т.п. или письменного источника – документа, статьи, книги и т.п.).

Методика работы при конспектировании устных выступлений значительно отличается от методики работы при конспектировании письменных источников.

Конспектируя письменные источники, студент имеет возможность неоднократно прочитать нужный отрывок текста, поразмыслить над ним, выделить основные мысли автора, кратко сформулировать их, а затем записать. При необходимости он может отметить и свое отношение к этой точке зрения. Слушая же лекцию, студент большую часть комплекса указанных выше работ должен откладывать на другое время, стремясь использовать каждую минуту на запись лекции, а не на ее осмысление – для этого уже не остается времени. Поэтому при конспектировании лекции рекомендуется на каждой странице отделять поля для последующих записей в дополнение к конспекту.

Записав лекцию или составив ее конспект, не следует оставлять работу над лекционным материалом до начала подготовки к зачету. Нужно проделать как можно раньше ту работу, которая сопровождает конспектирование письменных источников и которую не удалось сделать во время записи лекции, - прочесть свои записи, расшифровав отдельные сокращения, проанализировать текст, установить логические связи между его элементами, в ряде случаев показать их графически, выделить главные мысли, отметить вопросы, требующие дополнительной обработки, в частности, консультации преподавателя.

При работе над текстом лекции студенту необходимо обратить особое внимание на проблемные вопросы, поставленные преподавателем при чтении лекции, а также на его задания и рекомендации.

Для каждой лекции, практического занятия и лабораторной работы приводятся номер, тема, перечень рассматриваемых вопросов, объем в часах и ссылки на рекомендуемую литературу. Для занятий, проводимых в интерактивных формах, должна указываться их организационная форма: компьютерная симуляция, деловая или ролевая игра, разбор конкретной ситуации и т.д.

- Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков. Так же практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой. При подготовке к практическому занятию для студентов необходимо изучить или повторить теоретический материал по заданной теме.

При подготовке к практическому занятию студенту рекомендуется придерживаться следующего алгоритма;

- 1) ознакомиться с планом предстоящего занятия;
- 2) проработать литературные источники, которые были рекомендованы и ознакомиться с вводными замечаниями к соответствующим разделам.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических (семинарских) занятий фиксируется в рабочих учебных программах дисциплин в разделах «Перечень тем практических (семинарских) занятий».

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются задания. Основа в задании - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, лабораторные работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

- стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;
- закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;
- расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;
- позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;
- прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;
- способствуют свободному оперированию терминологией;
- предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине должны быть ориентированы на современные условия хозяйствования, действующие нормативные документы, передовые технологии, на последние достижения науки, техники и практики, на современные представления о тех или иных явлениях, изучаемой действительности.

- Рекомендации по работе с литературой.

Работа с литературой важный этап самостоятельной работы студента по освоению предмета, способствующий не только закреплению знаний, но и расширению кругозора, умственных способностей, памяти, умению мыслить, излагать и подтверждать свои гипотезы и идеи. Кроме того, развиваются навыки научно-исследовательской работы, необходимые в дальнейшей профессиональной деятельности.

Приступая к изучению литературы по теме, необходимо составлять конспекты, выписки, заметки. Конспектировать в обязательном порядке следует труды теоретиков, которые позволяют осмыслить теоретический базис исследования. В остальном можно ограничиться выписками из изученных источников. Все выписки, цитаты обязательно должны иметь точный «обратный адрес» (автор, название работы, год издания, страница и т.д.). Желательно написать сокращенное название вопроса, к которому относится выписка или цитата. Кроме того, необходимо научиться сразу же составлять картотеку специальной литературы и публикаций источников, как предложенных преподавателем, так и выявленных самостоятельно, а также обратиться к библиографическим справочникам, летописи журнальных статей, книжной летописи, реферативным журналам. При этом публикации источников (статей, названия книг и т.д.) писать на отдельных карточках, заполнять которые необходимо согласно правилам библиографического описания (фамилия, инициалы автора, название работы. Место издания, издательство, год издания, количество страниц, а для журнальных статей – название журнала, год издания, номера страниц). На каждой карточке целесообразно фиксировать мысль автора книги или факт из этой книги лишь по одному конкретному вопросу. Если в работе, даже в том же абзаце или фразе, содержатся еще суждения или факты по другому вопросу, то их следует выписывать на отдельную карточку. Изложение должно быть сжатым, точным, без субъективных оценок. На обратной стороне карточки можно делать собственные заметки о данной книге или статье, ее содержании, структуре, о том, на каких источниках она написана и пр.

- Разъяснения по поводу работы с контрольно-тестовыми материалами по курсу, рекомендации по выполнению домашних заданий.

Тестирование – это проверка, которая позволяет определить: соответствует ли реальное поведение программы ожидаемому, выполнив специально подобранный набор тестов. Тест – это выполнение определенных условий и действий, необходимых для проверки работы тестируемой функции или её части. На каждый вопрос по дисциплине необходимо правильно ответить, выбрав один вариант.

10. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В рамках реализации дисциплины проводится воспитательная работа для формирования современного научного мировоззрения и системы базовых ценностей, формирования и развития духовно-нравственных, гражданско-патриотических ценностей, системы эстетических и этических знаний и ценностей, установок толерантного сознания в обществе, формирования у студентов потребности к труду как первой жизненной необходимости, высшей ценности и главному способу достижения жизненного успеха, для осознания социальной значимости своей будущей профессии.

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

11.1 Информационные технологии:

В учебном процессе по дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- ведение практических занятий с использованием мультимедиа;
- интерактивные технологии (проведение диалогов, коллективное обсуждение различных подходов к решению той или иной учебно-профессиональной задачи);
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты;
- совместная работа в Электронной информационно-образовательной среде СПбГУВМ: <https://spbguvvm.ru/academy/eios> (дата обращения 27.06.2025).

11.2. Программное обеспечение

**Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения,
в том числе отечественного производства**

№ п/п	Название рекомендуемых по разделам и темам программы технических и компьютерных средств обучения	Лицензия
1	MS PowerPoint	67580828
2	LibreOffice	свободное ПО
3	ОС Альт Образование 8	ААО.0022.00
4	АБИС "МАРК-SQL"	02102014155
5	MS Windows 10	67580828
6	Система КонсультантПлюс	503/КЛ
7	Android ОС	свободное ПО

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование дисциплины (модуля), практик в	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
---	---	---

соответствии с учебным планом		
Молекулярная генетика	324 (196084, г. Санкт-Петербург, Черниговская, д. 5) Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, доска. <i>Технические средства обучения:</i> компьютер MT Cel 330 с подключением к сети «Интерда» и доступом в электронную информационно-образовательную среду, Проектор BenQ MS504 <i>Наглядные пособия и учебные материалы:</i> визуальные наглядные пособия
	206 Большой читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду
	214 Малый читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду
	324 Отдел информационных технологий (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы и запасные части для профилактического обслуживания технических средств обучения
	Бокс № 3 Столярная мастерская (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы для профилактического обслуживания специализированной мебели

Приложение 1 на _____ стр.

Рабочую программу составили:

Д-р ветеринар. наук, профессор кафедры генетических и репродуктивных биотехнологий, член-корр. РАН

 Племяшов К.В.

Канд. биол. наук, доцент кафедры генетических и репродуктивных биотехнологий:

 Кузнецова Т.Ш.

Ассистент

 Беликова А.О.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

Кафедра генетических и репродуктивных биотехнологий

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
текущего контроля/промежуточной аттестации обучающихся при освоении ОПОП
ВО, реализующей ФГОС ВО

по дисциплине

«МОЛЕКУЛЯРНАЯ ГЕНЕТИКА»

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки 06.03.01 – Биология

Профиль Генетика животных

Очная форма обучения

Год начала подготовки – 2025

Санкт-Петербург
2025 г.

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1.	ОПК-3. Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности;	История молекулярной биологии Структура основных биополимеров клетки: ДНК, РНК, белки.	Коллоквиум, тест
2.	ОПК-3.1. Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности	Контроль экспрессии генов.	Коллоквиум, тест
3.	ОПК-3.2. Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов	Методы изучения активности генов.	Коллоквиум, тест
4.	ОПК-3.3. Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления результатов и механизмов и онто- и филогенеза в профессиональной деятельности	Транскрипция. Посттранскрипционные модификации РНК. Трансляция. Синтез белка и регуляция трансляции. РНК-интерференция, регуляторные РНК. Полимеразная цепная реакция: принцип и применение.	Коллоквиум, тест
5.	ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования; ОПК-5.1. Применяет в профессиональной деятельности современные представления о биотехнологических и биомедицинских производствах. ОПК-5.2. Применяет в профессиональной деятельности современные представления об основах генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	Методы изучения активности генов.	Коллоквиум, тест
		Генная инженерия и генная терапия.	Коллоквиум, тест
		Хроматин. Упаковка ДНК. Механизмы ремоделирования хроматина.	Коллоквиум, тест
	ПК-1. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ; ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование;		

	<p>средства вычислительной техники, коммуникации и связи;</p> <p>ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.</p> <p>ПКО-1 Выведение, совершенствование и сохранение пород, типов, линий животных</p> <p>ПКО-1.1. Разрабатывает план выведения, совершенствования и сохранения пород, типов, линий животных (селекционно-племенной работы) в организации</p> <p>ПКО-1.2. Проводит отбор и оценку племенных животных: по происхождению (родословные), по конституции и экстерьеру, по продуктивности, по технологическим признакам, по качеству потомства, производителей и маток по препотентности</p> <p>ПКО-1.3. Проводит подбор племенных животных и материалов (сперма производителей, эмбрионы, инкубационные яйца птиц) для воспроизводства стада в организации в процессе выведения, совершенствования и сохранения пород, типов, линий</p> <p>ПКО-1.4. Способен производить анализ хозяйственно-технологических условий, истории формирования, генеалогической структуры племенного стада животных в организации</p> <p>ПКО-1.5. Владеет методами правового регулирования племенного животноводства по планированию и проведению селекционно-племенной работы в племенных организациях</p> <p>ПКО-4. Способен выполнять исследования в лаборатории молекулярно-генетической экспертизы</p> <p>ПКО-4.1. Знает методики выполнения измерений в области молекулярно-генетической экспертизы</p> <p>ПКО-4.2. Умеет оформлять технические записи и отчеты по результатам молекулярно-генетической экспертизы сельскохозяйственных животных</p> <p>ПКО-4.3. Владеет методикой получения нуклеиновых кислот из биологического материала в соответствии с методикой выполнения измерений</p>	<p>Лабораторная работа: «In silico PCR - дизайн праймеров, расчет компонентов реакционной смеси, составление протокола реакции</p> <p>Лабораторная работа: «Постановка ПЦР»</p> <p>Секвенирование ДНК.</p> <p>Лабораторная работа: «Выравнивание нуклеотидных последовательностей»</p> <p>Геномные и постгеномные технологии.</p>	<p>Коллоквиум, тест</p>
--	---	---	-------------------------

Примерный перечень оценочных средств

Таблица 2

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
2.	Решение ситуационных задач	Средство контроля, организованное как система стандартизированных заданий рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Решение ситуационных задач в интерактивном режиме
3.	Доклады в виде презентаций	Средство контроля, организованное как доклад на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. как контроль саморазвития на основе принципов самообразования	Темы докладов к разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД

2. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 3

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ОПК-3. Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности;					
ОПК-3.1. Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	тесты, доклады
ОПК-3.2. Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	тесты, доклады

ОПК-3.3. Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления результатов и механизмов и онто- и филогенеза в профессиональной деятельности			объеме, но некоторые с недочетами		
ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;					
ОПК-5.1. Применяет в профессиональной деятельности современные представления о биотехнологических и биомедицинских производствах.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	тесты, решение ситуационных задач
ОПК-5.2. Применяет в профессиональной деятельности современные представления об основах	При решении стандартных задач не продемонстриро	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными	Тесты, решение ситуационных задач

генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	ваны основные умения, имели место грубые ошибки	ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	
	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Тесты, решение ситуационных задач
ПК-1. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ;					
ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи;	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	тесты, решение ситуационных задач
ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования,	При решении	Продemonстрированы основные	Продemonстрированы все основные	Продemonстрированы все основные	Тесты, решение

замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	ситуационных задач
ПКО-1 Выведение, совершенствование и сохранение пород, типов, линий животных					
ПКО-1.1. Разрабатывает план выведения, совершенствования и сохранения пород, типов, линий животных (селекционно-племенной работы) в организации ПКО-1.2. Проводит отбор и оценку племенных животных: по происхождению (родословные), по конституции и экстерьеру, по продуктивности, по технологическим признакам, по качеству потомства, производителей и маток по препотентности	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	тесты, решение ситуационных задач
ПКО-1.3. Проводит подбор племенных животных и материалов (сперма	При решении стандартных задач	Продemonстрированы основные умения, решены	Продemonстрированы все основные	Продemonстрированы все основные умения, решены все	Тесты, решение

<p>производителей, эмбрионы, инкубационные яйца птиц) для воспроизводства стада в организации в процессе выведения, совершенствования и сохранения пород, типов, линий</p> <p>ПКО-1.4. Способен производить анализ хозяйственно-технологических условий, истории формирования, генеалогической структуры племенного стада животных в организации</p> <p>ПКО-1.5. Владеет методами правового регулирования племенного животноводства по планированию и проведению селекционно-племенной работы в племенных организациях</p>	<p>не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки</p>	<p> типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	<p>ситуационных задач</p>
<p>ПКО-4. Способен выполнять исследования в лаборатории молекулярно-генетической экспертизы</p>					
<p>ПКО-4.1. Знает методики выполнения измерений в области молекулярно-генетической экспертизы</p> <p>ПКО-4.2. Умеет оформлять технические записи и отчеты по результатам молекулярно-генетической экспертизы</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.</p>	<p>тесты, решение ситуационных задач</p>

сельскохозяйственных животных ПКО-4.3. Владеет методикой получения нуклеиновых кислот из биологического материала в соответствии с методикой выполнения измерений					
--	--	--	--	--	--

3.ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ИНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3.1.Вопросы к коллоквиуму

- 1 Структура молекулы ДНК.
- 2 Инициация репликации у прокариот.
- 3 Роль структуры хроматина в регуляции активности генов.
- 4 ДНК-полимеразы, свойства ДНК-полимераз.
- 5 МикроРНК.
- 6 Особенности строения генов прокариот.
- 7 Особенности строения генов эукариот.
- 8 Инициация транскрипции у прокариот.
- 9 Инициация транскрипции у эукариот.
- 10 Созревание мРНК.
- 11 Созревание некодирующих типов РНК.
- 12 Молекулярный механизм сплайсинга.
- 13 Механизм РНК-интерференции.
- 14 Метилирование ДНК как механизм регуляции активности генов.
- 15 Метилирование гистоновых белков в регуляции активности генов.
- 16 Роль транскрипционных факторов.
- 17 Роль домена спираль-петля-спираль в регуляции активности генов
- 18 Гомеодомены и их участие в регуляции активности генов.
- 19 Цинковые пальцы: типы, функции, применение
- 20 Гомеодоменные белки, примеры, семейства.

3.2.Тестовые задания

Дисциплина: Молекулярная генетика

Компетенции дисциплины:

ОПК-3. Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности;

ОПК-3.1. Применяет знание основ эволюционной теории для оценки уровня структурной и функциональной организации биологических объектов в профессиональной деятельности

ОПК-3.2. Использует в профессиональной деятельности современные представления структурно-функциональной организации генетического аппарата клетки и реализации генетической программы живых объектов

ОПК-3.3. Применяет методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования направления результатов и механизмов и онто- и филогенеза в профессиональной деятельности

ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;

ОПК-5.1. Применяет в профессиональной деятельности современные представления о биотехнологических и биомедицинских производствах.

ОПК-5.2. Применяет в профессиональной деятельности современные представления об основах генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования

ПК-1. Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ;

ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи;

ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.

ПКО-1 Выведение, совершенствование и сохранение пород, типов, линий животных

ПКО-1.1. Разрабатывает план выведения, совершенствования и сохранения пород, типов, линий животных (селекционно-племенной работы) в организации

ПКО-1.2. Проводит отбор и оценку племенных животных: по происхождению (родословные), по конституции и экстерьеру, по продуктивности, по технологическим признакам, по качеству потомства, производителей и маток по препотентности

ПКО-1.3. Проводит подбор племенных животных и материалов (сперма производителей, эмбрионы, инкубационные яйца птиц) для воспроизводства стада в организации в процессе выведения, совершенствования и сохранения пород, типов, линий

ПКО-1.4. Способен производить анализ хозяйственно-технологических условий, истории формирования, генеалогической структуры племенного стада животных в организации

ПКО-1.5. Владеет методами правового регулирования племенного животноводства по планированию и проведению селекционно-племенной работы в племенных организациях

ПКО-4. Способен выполнять исследования в лаборатории молекулярно-генетической экспертизы

ПКО-4.1. Знает методики выполнения измерений в области молекулярно-генетической экспертизы

ПКО-4.2. Умеет оформлять технические записи и отчеты по результатам молекулярно-генетической экспертизы сельскохозяйственных животных

ПКО-4.3. Владеет методикой получения нуклеиновых кислот из биологического материала в соответствии с методикой выполнения измерений

Задания комбинированного типа с выбором одного/нескольких верных ответов из предложенных вариантов

Вопрос 1

Что такое EBV?

- А) прогноз генетической ценности животного, основанный на имеющейся информации о фенотипе особи и ее родственников;
- В) сканирование всего генома;
- С) многомерный анализ смешанной модели;
- Д) многомерный анализ.

Правильные ответ: А

Вопрос 2

Число групп сцепления у КРС:

- A) 60;
- B) 30;
- C) 40;
- D) 20.

Правильные ответ: B

Вопрос 3

Какие из приведенных ниже типов молекулярных маркеров можно определять с помощью ПЦР? (Выберите все правильные ответы)

- A) SNP;
- B) STS;
- C) CAPS;
- D) SSR.
- E) DArT

Правильные ответы: B, C, D

Вопрос 4

Какая методика генотипирования чаще всего применяется для анализа SNP маркеров?

- A) ДНК-чипы;
- B) гель-электрофорез;
- C) Вестерн-блот;
- D) ПЦР.

Правильные ответы: A

Вопрос 5

В основе уравнения BLUP лежит... :

- A) байесовская модель;
- B) обобщенная линейная модель;
- C) смешанная линейная модель
- D) цепь Маркова.

Правильные ответы: C

Задания закрытого типа на установление соответствия**Вопрос 1**

Соотнесите генетически детерминированное заболевание с породой КРС, в которой оно наиболее распространено:

- A. HH2
- B. AH1
- C. PRKG2
- D. HY

1. герефордская порода
 2. айрширская порода
 3. абердин-ангусская порода
 4. голштинская черно-пестрая порода
- A — 4, B — 2, C — 3, D — 1

Вопрос 2

Установите соотношение между аббревиатурой и её расшифровкой:

- A. GS
- B. PFP
- C. QTL
- D. RGR

1. доля ложных срабатываний
2. Белая пятнистость
3. сэмплирование по Гиббсу
- реализованная геномная надежность

A — 3, B — 1, C — 4, D — 2

Вопрос 3

Установите соответствие между названием и характеристикой основных молекулярных маркеров:

- A. AFLP
- B. CAPS
- C. DArT
- D. IRAP

1. расщепленные амплифицированные полиморфные последовательности
2. полиморфизм длины амплифицированных фрагментов
3. полиморфизм амплифицированных последовательностей между ретротранспозонами
4. ДНК-чип технология для изучения разнообразия

A — 2, B — 1, C — 4, D — 3

Вопрос 4

Установите соответствие между названием и характеристикой основных молекулярных маркеров:

- A. ISSR
- B. RAPD
- C. RFLP
- D. SCAR

1. полиморфизм длины рестрикционных фрагментов
2. случайно амплифицированная полиморфная ДНК
3. амплифицированная область, охарактеризованная нуклеотидной последовательностью
4. межмикросателлитные последовательности.

A — 4, B — 2, C — 1, D — 3

Вопрос 5

Установите соответствие между названием и характеристикой основных молекулярных маркеров:

- A. SNP
- B. SSCP
- C. SSR
- D. STS

- 1. полиморфизм конформации одноцепочечной ДНК
- 2. сайт/локус, маркированный нуклеотидной последовательностью
- 3. простые повторяющиеся последовательности (микросателлиты)
- 4. однонуклеотидный полиморфизм

A — 4, B — 1, C — 3, D — 2.

Задания закрытого типа на установление последовательности

Вопрос 1

Расположите типы маркеров в хронологическом порядке их использования в истории селекции (от ранних к более поздним):

- A. молекулярный маркер
- B. классический генетический маркер
- C. белковый маркер

Ответ: B → C → A

Вопрос 2

Расположите обозначенные нуклеотидные последовательности от меньшей к большей (в п.н.):

- A. геном
- B. микросателлиты
- C. сателлитная ДНК
- D. минисателлиты

Ответ: B → D → C → A

Вопрос 3

Расположите методы оценки племенной ценности в хронологическом порядке их разработки от самого раннего к самому позднему:

- A. ssGBLUP
- B. BLUP
- C. GBLUP

Ответ: B → C → A

Вопрос 4

Расположите методы генотипирования по объему получаемой при анализе информации (от меньшего к большему):

- А. таргетное секвенирование
- В. фрагментный анализ
- С. ПЦР-ПДРФ
- Д. полногеномное секвенирование

Ответ: $C \rightarrow B \rightarrow A \rightarrow D$

Вопрос 5

Расположите технологии секвенирования от ранних к новейшим:

- А. метод Сэнгера
- В. одномолекулярное секвенирование в реальном времени
- С. секвенирование путем синтеза
- Д. нанопоровое секвенирование

Ответ: $A \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow D$

Задания открытого типа

Вопрос 1

Как называется определение группы сцепления и положения картируемого гена относительно других генов и маркеров данной хромосомы?

Ответ: картирование

Вопрос 2

Назовите обозначение локуса, связанный с определением количественного признака?

Ответ: QTL

Вопрос 3

Как называется подход в современной селекции растений и животных, позволяющий проводить отбор по генотипу при использовании ДНК-маркеров, тесно сцепленных с селективируемым геном?

Ответ: маркер-ассоциированная селекция (MAS)

Вопрос 4

Какое понятие отражает отличное от ожидаемого распределение частот аллелей разных локусов, обусловленное генетическим сцеплением аллелей разных локусов, а также адаптивным преимуществом определенного генотипа?

Ответ: неравновесное сцепление

Вопрос 5

Что является комплексным числовым показателем, отображающим племенную ценность исследуемого животного из анализируемой?

Ответ: племенной индекс.

Задания комбинированного типа с выбором одного/нескольких верных ответов из предложенных вариантов

Вопрос 1

Какие модели используются для осуществления GWAS? (Выберите все правильные ответы)

- A) MLM
- B) MMM
- C) GGM
- D) GLM
- E) FarmCPU

Правильные ответы: A, D, E

Вопрос 2

Для какой селекционной задачи чаще всего используются STR-маркеры?

- A) Оценка мясной продуктивности
- B) Определение аллелей бета-казеина
- C) Тестирование на носительство моногенных заболеваний
- D) Подтверждение происхождения

Правильный ответ: D

Вопрос 3

Какой из статистических методов используется для нахождения статистических оценок неизвестных параметров распределения?

- A) метод максимального правдоподобия
- B) критерий хи-квадрат
- C) Т-критерий Стьюдента
- D) обобщенная линейная модель

Правильный ответ: A

Вопрос 4

Какой термин отражает многократное извлечение подвыборок из эмпирического распределения?

- A) доверительный интервал
- B) бутстреп
- C) регрессия
- D) эксцесс

Правильный ответ: B

Вопрос 5

Матрица, количественно описывающая генетическое сходство между особями в популяции/выборке, основываясь на их геномных данных, называется...

- A) матрица геномных отношений
- B) таблица геномных отношений
- C) матрица генетической сообразности
- D) таблица генетической сообразности

Правильный ответ: A

Задания закрытого типа на установление соответствия

Вопрос 1

Установите соответствие между племенным индексом и страной его разработки:

- A. LNM\$ (Lifetime Net Metric)
- B. \$Pro (Pro Dollars)
- C. NTM (Nordic Total Metric)
- D. £PLI (Profitable Lifetime Index)

- 1. Канада
 - 2. США
 - 3. Великобритания
 - 4. Скандинавские страны
- A — 2, B — 1, C — 4, D — 3

Вопрос 2

Установите соотношение между аббревиатурой и её расшифровкой:

- A. MAS
- B. GEBV
- C. DYD
- D. QTN

- 1. маркер-вспомогательная селекция
- 2. отклонение продуктивности дочерей
- 3. геномная оценка племенной ценности
- 4. нуклеотиды количественных признаков

A — 1, B — 3, C — 2, D — 4

Вопрос 3

Установите соотношение между экономическим индексом и удельным весом его компонентов:

- A. молочная продуктивность — 46%, воспроизводство и здоровье — 28%, экстерьер — 26%
- B. молочная продуктивность — 49%, воспроизводство и здоровье — 48%, экстерьер — 3%
- C. молочная продуктивность — 50%, воспроизводство и здоровье — 37%, экстерьер — 13%
- D. молочная продуктивность — 37%, воспроизводство и здоровье — 43%, экстерьер — 17%, пригодность к доению — 3%.

- 1. TPI
- 2. NM\$
- 3. CM\$
- 4. NTM

A — 1, B — 2, C — 3, D — 4

Вопрос 4

Установите соответствие между племенным индексом и его характеристикой:

- A. TPI
- B. LPI
- C. NTM
- D. LNM\$

1. индекс продуктивности и долгожительства
2. пожизненный индекс прибыли
3. продуктивно-экстерьерный индекс для голштинской породы
4. скандинавский индекс рентабельности

A — 3, B — 1, C — 4, D — 2

Вопрос 5

Установите соотношение между аббревиатурой и её расшифровкой:

- A. GWAS
- B. PFIM
- C. PTA
- D. MOET

1. предсказанная способность передачи
2. множественная овуляция и трансплантация эмбрионов
3. доля скрещиваний с полной информацией
4. полногеномный поиск ассоциаций

A — 4, B — 3, C — 1, D — 2

Задания закрытого типа на установление последовательности

Вопрос 1

Расположите этапы геномной селекции в правильном порядке:

- A. выявление корреляции между фенотипом и генотипом
- B. анализ «тренировочных поколений»
- C. отбор по генотипу среди «кандидатов на селекцию»
- D. дальнейшее улучшение генетического потенциала поголовья

Ответ: B → A → C → D

Вопрос 2

Запишите этапы приготовления препарата сухой крови в правильном порядке:

- A. поместить карту на ровную горизонтальную поверхность и дать образцу полностью высохнуть при комнатной температуре
- B. произвести забор венозной крови
- C. медленно надавливая на поршень пипетки, накапать материал в центр рабочей зоны карты (3-5 капель крови)
- D. поместить ФТА-карту на сухое и чистое рабочее место

Ответ: B → D → C → A

Вопрос 3

Установите правильную последовательность этапов проведения GWAS:

- A. контроль качества данных и последующая статистическая обработка результатов генотипирования
- B. формирование экспериментальных групп животных и сбор фенотипической информации
- C. генотипирование животных экспериментальных групп с помощью ДНК-чипов
- D. визуализация результатов, интерпретация ассоциированных полиморфизмов с помощью международных баз данных генетической информации

Ответ: B → C → A → D

Вопрос 4

Расположите этапы отбора кожных выщипов в правильном порядке:

- A. Извлечь пробирку с кожным выщипом из аппликатора путем прокручивания фиксатора
- B. Путем нажатия на ручку аппликатора произвести забор кожного выщипа
- C. Поместить ухо животного в аппликатор, игла находится на расстоянии от 1 до 2 см от края уха
- D. Загрузка пробирки в аппликатор

Ответ: D → C → B → A

Вопрос 5

Расположите обозначенные ниже локусы и маркеры в порядке убывания их длины в п.н.:

- A. QTL
- B. SNP
- C. SSR
- D. IRAP

Ответ: A → D → C → B

Задания открытого типа

Вопрос 1

Какое название носит летальный аутосомно-рецессивный дефект, при котором у пораженных особей КРС возникают сильные изъязвления во рту, наблюдается хроническая пневмония и диарея?

Ответ: Дефицит адгезии лейкоцитов (BLAD)

Вопрос 2

Какое название носит генетическая аномалия преимущественно крупного рогатого скота, при которой наблюдаются множественные уродства скелета?

Ответ: Комплексный порок позвоночника (CVM)

Вопрос 3

Как называется тип регрессионной модели, включающий как фиксированные, так и случайные эффекты и используемый для анализа данных, демонстрирующих корреляцию и независимость?

Ответ: смешанная линейная модель

Вопрос 4

Каким термином обозначают встречаемость одного и того же признака у однояйцевых близнецов или среди группы особей?

Ответ: конкордантность

Вопрос 5

Как решается проблема множественных сравнений при проверке статистических гипотез в GWAS?

Ответ: полногеномным уровнем статистической значимости

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВИ ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценивания знаний обучающихся при решении ситуационных задач:

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к решению задачи: обозначена проблема, логично изложено решение, сформулирован ответ.

Оценка «хорошо» ставится, если при решении допущены неточности.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные фактические ошибки при решении задачи.

Оценка «неудовлетворительно» – решение и ответ не верны.

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении докладов:

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к раскрытию вопросов: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» ставится, если выполнены все требования к раскрытию вопросов, но при этом допущены неточности. В частности, имеются неточности в понятийном аппарате при изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; на дополнительные вопросы даны не полные ответы.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований предъявляемым к изучению курса дисциплины. В частности, вопросы раскрыты лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании при ответе на дополнительные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» – вопросы по изучаемой дисциплине не раскрыты, обнаруживается существенное непонимание теоретических основ изучаемой дисциплины.

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении тестирования:

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 90 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80 % тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 70 %;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 70 % тестовых заданий.

Критерии знаний при проведении зачета:

- **Оценка «зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

- **Оценка «не зачтено»** должна соответствовать параметрам оценки «неудовлетворительно».

- **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

- **Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении экзамена:

- **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности,

затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

• **Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. –

• **Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом, демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большему ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации

5. ДОСТУПНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:	– в печатной форме увеличенным шрифтом, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями слуха:	– в печатной форме, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата	– в печатной форме, аппарата: – в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивает выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются преподавателем);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.