

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Департамент научно-технологической политики и образования
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УАиАКВК

Калашникова Н.И.
28.03.2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор ФГБОУ ВО
Красноярский ГАУ

Пыжикова Н.И.
28.03.2025 г.



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ВЫДАШНОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Молекулярно-генетические методы

для подготовки аспирантов
по научной специальности

4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных

Курс 1 семестр 1

Форма обучения: очная

Красноярск, 2025

Составитель: Четвертакова Е.В., д.с.-х.н., доцент

Программа обсуждена на заседании кафедры «Разведение, генетика, биология и водные биоресурсы»

протокол № 6 от 25.02.2025 г.

Зав. кафедрой Четвертакова Е. В., д.с.-х.н., доцент

25.02.2025 г.

Программа принята методической комиссией ИПБиВМ

протокол № 7 от 24.03.2025 г.

Председатель методической комиссии

24.03.2025 г.

Оглавление

АННОТАЦИЯ	4
1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины	7
4.2. Содержание модулей дисциплины.....	7
4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия	8
4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний	8
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	9
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
6.1. Основная литература	10
6.2. Дополнительная литература	10
6.3. Программное обеспечение.....	10
6.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	10
6.5. Перечень профессиональных баз данных (в том числе международных реферативных баз данных научных изданий)	11
6.6. Перечень информационных справочных систем	11
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ	11
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся	12
9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	13

Аннотация

Рабочая программа составлена на основании Федеральных государственных требований и учебного плана по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных.

Дисциплина «Молекулярно-генетические методы» является факультативной дисциплиной и включена в раздел 2.1 «Дисциплины (модули)» образовательного компонента учебного плана по научной специальности 4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных.

Дисциплина нацелена на достижение следующих результатов освоения программы:

- Способность применять теоретические положения, методологический инструментарий, современные достижения науки и практики при осуществлении научно-педагогической деятельности;
- Готовность к применению современных методов в совершенствовании продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных, к анализу качественных и количественных признаков сельскохозяйственных животных с учетом генетической обусловленности.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с молекулярно-генетическими методами, применяемыми в разведении, селекции, генетике и биотехнологии сельскохозяйственных животных. Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции и самостоятельную работу.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования и промежуточный контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов: лекции – 12 часов; самостоятельная работа – 24 часа.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Молекулярно-генетические методы» является факультативной дисциплиной и включена в раздел 2.1 «Дисциплины (модули)» образовательного компонента учебного плана по научной специальности 4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных.

Для полноценного усвоения дисциплины аспирантам необходимо иметь знания по дисциплинам «Генетика и биометрия», «Биотехнология», «Маркерная селекция», «Генетические факторы повышения продуктивности», «Методы комплексной оценки и ранней диагностики продуктивности животных и птицы», «Селекция сельскохозяйственной птицы», «Геномная селекция» полученные на предыдущих уровнях образования.

Дисциплина «Молекулярно-генетические методы» создает необходимую базу для успешного освоения аспирантами научного компонента программы.

Особенностью дисциплины является освоение аспирантами теоретических знаний по вопросам молекулярно-генетических методов и их применение в практике животноводства.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью дисциплины «Молекулярно-генетические методы» является получение теоретических знаний по вопросам молекулярно-генетических методов и их применении в практике животноводства.

Задачи дисциплины:

- Изучить молекулярно-генетические методы, применяемые для решения практических задач в животноводстве.

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Результаты освоения образовательной программы	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способность применять теоретические положения, методологический инструментарий, современные достижения науки и практики при осуществлении научно-педагогической деятельности	Знать: молекулярно-генетические методы, применяемые для решения практических задач в животноводстве (Полимеразная цепная реакция (ПЦР), Саузерн-блоттинг, Микрочипирование, Хромогенная <i>in situ</i> гибридизация (CISH)).
	Уметь: применять молекулярно-генетические методы для решения практических задач в животноводстве (Полимеразная цепная реакция (ПЦР), Саузерн-блоттинг, Микрочипирование, Хромогенная <i>in situ</i> гибридизация (CISH)).
	Владеть: теоретическими положениями, методологическим инструментарием, при проведении молекулярно-генетических методов
Готовность к применению современных методов в совершенствовании продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных, к анализу качественных	Знать: молекулярно-генетические методы, применяемые в совершенствовании продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных.
	Уметь: применять молекулярно-генетические методы в совершенствовании продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных (геномика, протеомика).
	Владеть: современными методами в совершенствовании продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных. Методами се-

и количественных признаков сельскохозяйственных животных с учетом генетической обусловленности	лекции животных на устойчивость к болезням. Методами оценки животных по комплексу признаков, способностью оценивать результативность племенной работы и отдельных ее аспектов при моделировании селекционных программ на различных уровнях
--	--

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **1** зач. ед. (36 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость				
	зач. ед.	час.	по семестрам		
			№ 1		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	1	36	36		
Контактная работа	0,33	12	12		
в том числе:					
Лекции (Л)		12	12		
Практические занятия (ПЗ)					
Самостоятельная работа (СРС)	0,67	24	24		
в том числе:					
самостоятельное изучение тем и разделов		10	10		
контрольные работы					
реферат					
самоподготовка к текущему контролю знаний		5	5		
подготовка к зачету		9	9		
др. виды					
Вид контроля:			зачет		

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на мо- дуль	Контакт- ная работа	Внеаудитор- ная работа (СР)
		Л	
Модуль 1. Молекулярно-генетические методы	36	12	24
Модульная единица 1.1. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).	8	4	4
Модульная единица 1.2. Саузерн-блоттинг.	8	4	4
Модульная единица 1.3. Микрочипирование.	10	2	8
Модульная единица 1.4. Хромогенная in situ гибридизация (CISH).	10	2	8
ИТОГО	36	12	24

4.2. Содержание модулей дисциплины

МОДУЛЬ 1 МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

Модульная единица 1.1 Полимеразная цепная реакция (ПЦР)

Метод амплификации (умножения) ДНК: Основные компоненты реакции амплификации (матрица ДНК, праймеры, ДНК-полимераза, dNTPs (дезоксинуклеотидтрифосфаты), буферный раствор.

Секвенирование ДНК: Химический метод (метод Максама – Гилберта). Ферментативный метод (дидезоксисеквенирование, метод Сэнгера). Автоматическое секвенирование. Секвенирование по методу Solexa (Illumina). Пиросеквенирование. Платформа Supported Oligonucleotide Ligation and Detection System (SOLiD). Одномолекулярное секвенирование Helicos Biosciences. Одномолекулярное секвенирование в реальном времени Pacific Biosciences (Single molecule real time sequencing, SMRT). Ion Torrent Sequencing (pH-индуцированное секвенирование). Нанопоровое секвенирование.

Флуоресцентная in situ гибридизация (FISH). Использование ДНК-зондов. Типы зондов: локус-специфичные, центромерные (альфоидные), панхромосомные (зонды на всю хромосому).

Модульная единица 1.2 Саузерн-блоттинг

Основные этапы метода: Рестрикция (ферменты рестрикции). Электрофорез. Денатурация. Блоттинг (перенос). Гибридизация. Визуализация.

Применение Саузерн-блоттинга (определение количества копий генов в геноме. Диагностика генетических заболеваний и поиск патогенов. Анализ полиморфизма длины рестрикционных фрагментов (ПДРФ/RFLP)).

Модульная единица 1.3. Микрочипирование

Микрочипирование (ДНК-микрочипы, биочипы, микроэррей). Основные принципы технологии: структура чипа, гибридизация, детекция.

Применение микрочипирования: анализ экспрессии генов (Expression Profiling). Выявление мутаций и полиморфизмов (Genotyping). Сравнительная геномная гибридизация (a-CGH).

Преимущества (высокая производительность (тысячи генов за один раз), возможность одновременного анализа экспрессии и генотипирования) и ограничения (требует высокого качества образцов, а также предварительного знания последовательностей ДНК

(для создания зондов)).

Модульная единица 1.4 Хромогенная in situ гибридизация (CISH)

Особенности и преимущества CISH (*принцип действия*: использование ферментов для образования окрашенного осадка в месте связывания зонда с нуклеиновой кислотой; *визуализация*: недорогое оборудование, так результаты видны в стандартный световой микроскоп).

Преимущества CISH (высокая стабильность сигнала, возможность длительного хранения препаратов, отсутствие необходимости в дорогом флуоресцентном микроскопе).

Применение метода для диагностики генетических нарушений.

4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	МОДУЛЬ 1. Молекулярно-генетические методы		опрос, зачет	
	Модульная единица 1.1. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).	Лекция № 1. Методы секвенирования ДНК.	презентация-доклад, зачет	2
		Лекция № 2. Флуоресцентная in situ гибридизация (FISH)	презентация-доклад, зачет	2
	Модульная единица 1.2. Саузерн-блоттинг	Лекция № 3. Основные аспекты рестрикции ДНК.	презентация-доклад, зачет	2
		Лекция № 4. Применение Саузерн-блоттинга в диагностике генетических заболеваний	презентация-доклад, зачет	2
	Модульная единица 1.3. Микрочипирование.	Лекция № 5. Основные принципы технологии микрочипирования	презентация-доклад, зачет	2
	Модульная единица 1.4. Хромогенная in situ гибридизация (CISH).	Лекция № 6. Особенности и преимущества CISH	презентация-доклад, зачет	2
	ИТОГО			12

Содержание занятий и контрольных мероприятий

Практические занятия не предусмотрены

4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины. При выполнении СР аспиранты готовят презентации по модульным единицам и сопровождают их докладом.

Формы организации самостоятельной работы аспирантов:

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- выполнение переводов с иностранных языков.
-

¹ Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	МОДУЛЬ 1. Молекулярно-генетические методы		
2	Модульная единица 1.1. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).	Методы секвенирование ДНК: Автоматическое секвенирование. Секвенирование по методу Solexa (Illumina). Пиросеквенирование. Платформа SOLiD. Одномолекулярное секвенирование Helicos Biosciences. Одномолекулярное секвенирование в реальном времени Pacific Biosciences. pH-индуцированное секвенирование. Нанопоровое секвенирование.	2
		самоподготовка к текущему контролю знаний	1
3	Модульная единица 1.2. Саузерн-блоттинг	Ферменты рестрикции. Электрофорез: принцип метода, применение.	2
		самоподготовка к текущему контролю знаний	1
4	Модульная единица 1.3. Микрочипирование.	Применение микрочипирования: анализ экспрессии генов (Expression Profiling). Выявление мутаций и полиморфизмов (Genotyping). Сравнительная геномная гибридизация (a-CGH).	4
		самоподготовка к текущему контролю знаний	1
5	Модульная единица 1.4. Хромогенная in situ гибридизация (CISH).	Применение метода CISH для диагностики генетических нарушений. Основные аспекты метода FISH.	3
		самоподготовка к текущему контролю знаний	1
Подготовка и сдача зачета			9
ИТОГО			24

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, практических/лабораторных/семинарских работ/занятий с видами контроля и результатами освоения образовательной программы представлены в таблице 6.

Таблица 6

Взаимосвязь результатов освоения образовательной программы с учебным материалом контролем знаний аспирантов

Компетенции	Лекции	ЛЗ/ПЗ/С	СР	Другие виды	Вид контроля
Способность применять теоретические положения, методологический инструментарий, современные достижения науки и практики при осуществлении научно-педагогической деятельности	1-6		M1,		Зачет
Готовность к применению современных методов в совершенствовании продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных, к анализу качественных и количественных признаков сельскохозяйственных животных с учетом генетической обусловленности	1-6		M1,		Зачет

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Смирнова, Л. И. Клиническая ветеринарная микробиология: учебное пособие / Л. И. Смирнова, С. А. Макавчик. – Санкт-Петербург: СПбГУВМ, 2022. – 228 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/366551>.
2. Четвертакова, Е. В. Введение в биотехнологию [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.В. Четвертакова; Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2023. – 194 с.
3. Чечина, О. Н. Общая биотехнология: учебное пособие для вузов / О. Н. Чечина. – 3-е изд., пер. и доп. – Москва: Юрайт, 2023. – 266 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/516812>.
4. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия: учебное пособие / Т. Р. Якупов. – Казань: КГАВМ им. Баумана, 2018. – 157 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/122951>.

6.2. Дополнительная литература

1. Бакай, А. В. Генетика / А. В. Бакай, И. И. Кочиш, Г. Г. Скрипниченко. – М.: КолосС, 2007. – 446 с.
2. Волькенштейн, М. В. Биофизика: учебное пособие для вузов / М. В. Волькенштейн. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 596 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/465098>.
3. Глик, Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Б. Глик, Дж. Пастернак. Пер. с англ. – М.: Мир, 2002. – 589 с.
4. Жимулёв, И. Ф. Общая и молекулярная генетика / И. Ф. Жимулёв. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2003. – 478 с.
5. Минюк, О. Н. Биофизика: раздел «Молекулярная биофизика»: учебное пособие / О. Н. Минюк. – Пинск: ПолесГУ, 2024. – 49 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/484451>.
6. Четвертакова, Е. В. Ветеринарная генетика: учеб. пособие / Е. В. Четвертакова. – Красноярск: КрасГАУ, 2018. – 259 с.
7. Загоскина, Н. В. Биотехнология: учебник и практикум для вузов / Н. В. Загоскина, Е. А. Калашникова, Е. А. Живухина. – 4-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 384 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/530288>.
8. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология: учебник для вузов / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 160 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/478241>.

6.3. Программное обеспечение

1. ОС: Astra Linux
2. Офисный пакет: Libre Office 6.2.1 / Мой Офис Профессиональный 2
3. ЭИОС: Moodle 3.5.6a
4. Антиплагиат ВУЗ

6.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Высшая аттестационная комиссия: объявления о защите диссертаций – <https://vak.gisnauka.ru/adverts-list/advert>
2. Национальный агрегатор открытых репозиторийев – <https://www.openrepository.ru/>
3. Федеральная служба государственной статистики: Статистика – <https://rosstat.gov.ru/statistic>
4. Министерство сельского хозяйства РФ: Перечень государственных информационных систем Минсельхоза России – <https://mcx.gov.ru/analytics/infosystems/>
5. Google Академия – <https://scholar.google.com/>

6.5. Перечень профессиональных баз данных (в том числе международных реферативных баз данных научных изданий)

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://www.elibrary.ru/> (свободный доступ)
2. Национальная электронная библиотека – <https://rusneb.ru/> (договор; доступ из Научной библиотеки Красноярского ГАУ)
3. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/> (договор; регистрация от университета)
4. Электронно-библиотечная система «Юрайт» – <https://urait.ru/> (договор; регистрация от университета)
5. Электронная библиотечная система «Рукопт» – <https://lib.rucont.ru/> (договор; регистрация от университета)
6. ScienceDirect (международная база данных) – <https://www.sciencedirect.com/> (свободный доступ; регистрация не требуется);
7. Springer Nature (международная база данных) – <https://link.springer.com/> (свободный доступ; регистрация не требуется);
8. DOAJournals (международная база данных) – <http://doaj.org/> (свободный доступ; регистрация не требуется)
9. DOABooks (международная база данных) – <http://www.doabooks.org/doab> (свободный доступ; регистрация не требуется)
10. КиберЛенинка (русскоязычные научные журналы) – <http://cyberleninka.ru/> (свободный доступ; регистрация не требуется)

6.6. Перечень информационных справочных систем

1. Электронный каталог научной библиотеки Красноярского ГАУ ИРБИС64+
2. Справочно-правовая система КонсультантПлюс

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных результатов освоения программы аспирантуры

Текущая аттестация аспирантов производится преподавателем в следующих формах: опрос.

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме зачета и включает в себя ответы на теоретические вопросы.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета представляют собой перечень вопросов.

Таблица 7

Рейтинг-план дисциплины

Дисциплинарные модули	Баллы за задания	Количество заданий	Итого баллов
МОДУЛЬ 1. Молекулярно-генетические методы			
Модульная единица 1.1. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).	20	1	20
Модульная единица 1.2. Саузерн-блоттинг	20	1	20
Модульная единица 1.3. Микрочипирование.	20	1	20
Модульная единица 1.4. Хромогенная in situ гибридизация (CISH).	20	1	20
Опрос	5	4	20
ИТОГО	100	4	100

Шкала оценивания:

Система оценивания двубалльная, традиционная:

«зачтено» выставляется аспиранту, если: 1) сформированы основные знания по молекулярно-генетическим методам, применяемым в практике животноводства 2) может назвать назначение методов, их основные этапы, преимущества и недостатки.

«не зачтено» выставляется аспиранту, если: 1) теоретическое содержание модуля не освоено, 2) не может назвать назначение методов, не знает основные этапы методов и их преимущества и недостатки.

В фонде оценочных средств по дисциплине «Молекулярно-генетические методы» содержатся вопросы для подготовки к зачету, а также прописаны критерии выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения дисциплины необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

- для лекционных занятий:

Учебная аудитория, столы, стулья, учебная доска

Аудитория с мультимедийным оборудованием, столы, стулья, учебная доска

- для практических занятий:

Учебная аудитория, столы, стулья, учебная доска

Аудитория с мультимедийным оборудованием, столы, стулья, учебная доска.

- для самостоятельной работы:

Ауд. 0-01; Кабинет самостоятельной работы: видеостена, компьютер – 1 с выходом в интернет, доска аудиторная для написания мелом (1000x3000 мм). Столы, стулья.

Научная библиотека – фонд научной и учебной литературы, компьютеры с доступом в интернет, к ЭБС и международным реферативным базам данных научных изданий.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

При изучении всех модулей лекции необходимо иллюстрировать большим количеством наглядностей, что позволит лучше усвоить материал.

При изучении дисциплины необходимо обратить особое внимание на применение современные методы обучения: 1. Активное слушание – ведение беседы с целью налаживания контакта с другим человеком. 2. Дискуссии. Целью дискуссии является достижение максимально возможного согласия участников по обсуждаемой проблеме, поиск истины или оптимального решения.

Рекомендуется организовать самостоятельную работу обучающихся:

1. Дистанционное обучение. Оно позволяет использовать индивидуальный темп обучения; обеспечивает быструю связь со всеми участниками образовательного процесса; дает возможность использовать большой объем доступной информации; возможность участия в проектах, конкурсах и олимпиадах разного уровня; создания дополнительных условий для самовыражения обучающихся. Для дистанционного обучения аспирантов применяется LMS Moodle.

2. Интерактивное обучение – позволяет аспиранту и преподавателю активно взаимодействуют друг с другом. Каждый участник взаимодействия вносит свой вклад, в ходе работы происходит обмен идеями, знаниями, выработка совместных способов действия.

3. Проблемное обучение – позволяет организовать образовательный процесс в виде решения последовательно создаваемых учебных проблемных ситуаций. Проблемная ситуация направляет мыслительный поиск, пробуждает интерес к исследованию. Проблема может быть выражена в форме проблемного вопроса или проблемного задания.

9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается комфортная среда, специально оборудованные аудитории 1-30, 1-27, ул. Стасовой 44А, возможность дистанционного обучения (дисциплина размещена на LMS Moodle).

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории студентов	Формы
С нарушение слуха	в печатной форме; в форме электронного документа;
С нарушением зрения	в печатной форме увеличенных шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

Таблица 8

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Разведение, генетика, биология и водные биоресурсы.

Научная специальность 4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных

Дисциплина Молекулярно-генетические методы

Вид за- нятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год изда- ния	Вид издания		Место хране- ния		Необхо- димое ко- личество экз.	Количе- ство экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
Основная										
Л, СР	Клиническая ветери- нарная микробиология	Смирнова Л. И., Ма- кавчик С. А.	Санкт-Петербург: СПбГУВМ	2022		+	+		100%	e.lanbook.c om/book/3 66551
Л, СР	Введение в биотехно- логию	Четвертакова Е. В.	Красноярский госу- дарственный аграрный университет. – Крас- ноярск	2023		+	+		100%	Ирбис64+
Л, СР	Общая биотехнология	Чечина О. Н.	Москва: Юрайт	2023		+	+		100%	urait.ru/bco de/516812
Л, СР	Молекулярная биотех- нология. Биоинжене- рия	Якупов Т. Р.	Казань: КГАВМ им. Баумана	2018		+	+		100%	e.lanbook.c om/book/1 22951
Дополнительная										
Л, СР	Генетика	Бакай А. В., Кочиш И. И., Скрипниченко Г. Г.	М.: КолосС	2007	+		+		100%	82
Л, СР	Биофизика	Волькенштейн М. В.	Санкт-Петербург: Лань	2025		+	+		100%	e.lanbook.c om/book/4 65098
Л, СР	Молекулярная биотех- нология. Принципы и применение	Глик Б., Пастернак Дж.	М.: Мир	2002	+			+	100%	4
Л, СР	Общая и молекулярная генетика	Жимулёв И. Ф.	Новосибирск	2003	+		+		100%	145

Л, СР	Биофизика: раздел «Молекулярная биофизика»	Минюк О. Н.	Пинск: ПолесГУ	2024		+	+		100%	e.lanbook.com/book/484451
Л, СР	Ветеринарная генетика: учеб. пособие	Четвертакова Е. В	Красноярск: КрасГАУ	2018		+	+		100%	Ирбис64+
Л, СР	Биотехнология	Загоскина Н. В., Калашникова Е. А., Живухина Е. А.	Москва: Юрайт	2023		+	+		100%	urait.ru/bcode/530288
Л, СР	Молекулярная биотехнология	Якупов Т. Р., Фаизов Т. Х.	Санкт-Петербург: Лань:	2025		+	+		100%	e.lanbook.com/book/478241

Директор Научной библиотеки _____