Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 23.10.2026 09:17:27
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1a6a2172f7b9a4

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

СОГЛАСОВАНО
Начальник ОПНПК
_____ /Гераскина А.А./
«28» января 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по НИР
_____ /Денисов К.А./
«28» января 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Модуль	**ГЕНЕТИКА**
Научная специальность	**1.5.7. Генетика**
Нормативный срок обучения	**4 года**
Форма обучения	**Очная**

Разработчик(и): профессор, Лушников В.П.
доцент, Преображенская Т.С.
доцент, Ткаченко О.В.

Саратов 2026

1. Цель освоения модуля

Целью освоения модуля «Генетика» является формирование у аспирантов навыков выбора и использования методов генетики для осуществления научно-исследовательской деятельности в области растениеводства и животноводства.

2. Место модуля в структуре программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (программы аспирантуры)

Освоение программы аспирантуры осуществляется по научной специальности **1.5.7. Генетика**, предусмотренной номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утвержденной Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

В соответствии с учебным планом модуль **2.1.3 Генетика** относится к элективным дисциплинам (модулям) образовательного компонента и включает дисциплины:

2.1.3.1 Общая генетика,

2.1.3.2 Молекулярные основы генетики.

Модуль базируется на знаниях, имеющихся у аспирантов при получении высшего образования (специалитет, магистратура).

Для качественного освоения модуля аспирант должен:

- **знать**: основные понятия о явлениях и методах исследования наследственности и изменчивости на внутривидовом уровне; современные информационные технологии, включая методы получения, обработки и хранения научной информации; основные закономерности наследования признаков; чистопородное разведение, особенности наследования количественных признаков, методы скрещивания и гибридизации; количественные прогнозы изменений продуктивности под действием отбора и подбора растений и животных на основе наследуемости признаков; способы учета, использования и охраны отечественных сортов культурных растений и пород животных;

- **уметь**: пользоваться справочной, тематической и рекомендательной литературой в области генетики; решать генетические задачи; пользоваться компьютерными программами обработки статистических данных (MS Exel). осуществлять поиск, обработку, анализ и систематизацию информации по теме исследования.

- **владеть**: методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей; приемами использования в профессиональной деятельности современных методов обработки, методов математической статистики, моделирования и прогнозирования; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений в области общей и прикладной генетики; методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей.

Модуль «Генетика» является базовым для подготовки и сдачи кандидат-

ского экзамена «**Генетика»**, проведения научных исследований, подготовки диссертации к защите.

3. Перечень планируемых результатов обучения по модулю, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры

Модуль направлен на формирование у аспирантов следующих результатов освоения:

№	Результаты освоения программы аспирантуры, формируемые в процессе изучения модуля
1	РО1 - быть готовым использовать анализировать молекулярные и цитологические основы наследственности, выявлять механизмы процессов хранения и реализации генетической информации, особенности генетики индивидуального развития, мутационной изменчивости
2	РО2 - быть готовым применять количественные прогнозы изменений хозяйственно-биологических особенностей животных под действием отбора и подбора, основанных на законах генетики, способы биометрической обработки полученных результатов
3	РО3 - быть готовым анализировать данные о состоянии генетической структуры популяции, оценивать позитивные и негативные последствия воздействия на нее, определять распространение генетических аномалий при разных уровнях работы с животными
4	РО4 - быть готовым осуществлять поиск, обработку, анализ и систематизацию информации по теме исследования
5	РО5 – быть готовым к применению знаний по общим и молекулярным основам наследственности и изменчивости живых организмов, в том числе на разных стадиях онтогенеза
6	РО6 – быть готовым к совершенствованию знаний и практических навыков основных методов генетики, используемых для изучения наследственности и изменчивости
7	РО7 - быть готовым к применению знаний об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, геномики и протеомики
8	РО8 – быть готовым к применению навыков работы в области биотехнологии, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования

В результате освоения модуля «Генетика» аспирант должен:

Знать	Уметь	Владеть
законы генетики, механизмы наследственности, изменчивости живых организмов и методы управления, влияние генетических механизмов на рост, развитие животных, характер продуктивности, устойчивость к заболеваниям; механизмы влияния мутагенных факторов на организм животных, достижения современной генетики, принципы и результаты их использования в науке и практике животноводства; влияние окружающей среды на генотип и фенотип животных; закономерности проявления фундаментальных свойств живого – наследственности и изменчивости на различных уровнях организации живых систем: структурно-функциональной органи-	применять достижения современной генетики в животноводстве в целях профилактики генетических заболеваний и улучшения хозяйственно-полезных признаков; прогнозировать влияние на организм животных наследственных факторов и факторов внешней среды; обосновывать эффективность генетических подходов при осуществлении профессиональной деятельности применять знания о генетических закономерностях при решении генетических задач, прогнозировании и объяснении результатов различных типов скрещиваний, решении практических задач в	способностью навыками наблюдения, генетического анализа, биометрической обработки данных, навыками оценки влияния на организм животных наследственных факторов, факторов внешней среды, методами управления наследственностью и изменчивостью при осуществлении профессиональной деятельности методами и приемами решения генетических задач, генетического анализа, биоинформационными и

зации генов, функциональной организации генома, генетики онтогенеза и эпигенетики, цитогенетики, популяционной, экологической и эволюционной генетики, мутационного процесса, частной генетики про- и эукариот, математической генетики и биоинформатики.	области селекции, биотехнологии, генетической инженерии, генетического контроля биобезопасности новых продуктов и производств.	молекулярно-генетическими методами анализа и изменения геномов микроорганизмов, растений и животных.

4. Объём, структура и содержание модуля

Общая трудоемкость модуля: 7 зачетных единиц (252 академических часа, из них: самостоятельная работа – 84 ч., контактная работа – 168 ч. (аудиторная работа – 144 ч., контроль – 24 ч.)).

В том числе:

Трудоемкость дисциплины «Общая генетика»**:**3 зачетные единицы (108 академических часов, из них: самостоятельная работа – 36 ч., контактная работа – 72ч. (в том числе: аудиторная работа – 72 ч).

Трудоемкость дисциплины «Молекулярные основы генетики»**:**3 зачетные

единицы (108 академических часов, из них: самостоятельная работа – 36 ч., контактная работа – 72ч. (в том числе: аудиторная работа – 72 ч).

Трудоемкость кандидатского экзамена: 1 зачетная единица (36 академических часов, из них: самостоятельная работа – 12 ч., контроль – 24ч.).

Таблица 1

Объем модуля «Генетика»

	Количество часов						
	Всего	*в т.ч. по семестрам*					
		1	2	3	4	5	6
Контактная работа – всего, в т.ч.	168					168	
аудиторная работа:	144					144	
лекции	72					72	
лабораторные	-					-	
практические	72					72	
контроль	24					24	
Самостоятельная работа	72					72	
Кандидатский экзамен – всего, в т.ч.:	36					36	
самостоятельная работа	12					12	
контроль	24					24	
Форма итогового контроля	КЭ					КЭ	

Таблица 2

Объем дисциплины «Общая генетика»

	Количество часов						
	Всего	*в т.ч. по семестрам*					
		1	2	3	4	5	6
Контактная работа – всего, в т.ч.	72					72	
аудиторная работа:	72					72	
лекции	36					36	
лабораторные	-					-	
практические	36					36	
Самостоятельная работа	36					36	

Таблица 3

Объем дисциплины «Молекулярные основы генетики»

	Количество часов						
	Всего	*в т.ч. по семестрам*					
		1	2	3	4	5	6
Контактная работа – всего, в т.ч.	72					72	
аудиторная работа:	72					72	
лекции	36					36	
лабораторные	-					-	
практические	36					36	
Самостоятельная работа	36					36	

Таблица 4

Структура и содержание модуля

№ п/п	**Тема занятия** Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5 семестр								
Раздел 1 Общая генетика								
1.	**Введение. Цитологические основы наследственности**. Генетика как теоретическая основа селекции животных. Методы генетики и их использование в практике животноводства. Клетка как генетическая система. Роль ядра, цитоплазмы и их органоидов в наследственности.	1	Л	В	2		ТК	КЛ
2	**Деление клеток.** Передача наследственной информации в процессе деления клеток. Гаметогенез. Использование цитологического метода в селекции животных.	1	Л	Т	2		ТК	КЛ
3	**Закономерности наследования признаков при половом размножении.** Метод гибридологического анализа, его сущность и значение. Законы Г. Менделя и их значение для практики животноводства. Взаимодействие аллельных генов.	1	Л	Т	2			КЛ
4	**Изучение строения хромосом и хромосомных наборов.** Митоз, гомологичные хромосомы, хроматиды, репликация, клеточный цикл.	2	ПЗ	Т	2		ТК	УО

5	**Закономерности наследования признаков при половом размножении.** Анализирующее скрещивание и его использование в практике животноводства. Летальное действие генов. Наследование признаков при взаимодействии неаллельных генов. Взаимодействие генотипа и среды.	2	Л	Т	2	8	ТК	КЛ
6	**Изучение процесса образования половых клеток. Мейоз.**	2	ПЗ	Т	2		ТК	ПО
7	**Хромосомная теория наследственности.** Сцепление генов и сцепленное наследование признаков. Кроссинговер как причина неполного сцепления генов. Сущность хромосомной теории наследственности Т.Моргана. Определение величины кроссинговера. Значение кроссинговера в изменении генотипа и фенотипа животных.	3	Л	Т	2		ТК	КЛ
8	**Моделирование передачи наследственной информации в системе ДНК – РНК – белок**	3	ПЗ	Т	2		ТК	ПО
9	**Генетика пола**. Хромосомная теория определения пола. Балансовая теория определения пола. Признаки, сцепленные с полом и ограниченные полом, их наследование и использование в практике животноводства. Соотношение полов и проблемы их регуляции.	3	Л	Т	2		ТК	КЛ
10	**Анализ наследования признаков при моногибридном и анализирующем скрещивании** (решение задач). Понятия: аллель, дикий тип, гомо- и ге-терозигота.	4	ПЗ	Т	2		ТК	ПО
11	**Генетические основы индивидуального развития.** Онтогенез – основные понятия и закономерности. Роль генетического материала организма на начальных стадиях онтогенеза. Факторы, влияющие на реализацию генетической программы развития и возможные пути управления. Действие генов во взрослом организме.	4	Л	Т	2	8	ТК	КЛ
12	**Анализ наследование признаков при разных типах взаимодействия аллельных генов** (решение задач). Взаимодействие аллелей: доминирование, неполное доминирование, кодоминирование.	4	ПЗ	В	2		ТК	ПО
13	**Генетика пола.** Хромосомная теория определения пола Балансовая теория определения пола. Признаки, сцепленные с полом и ограниченные полом, их наследование и использование в практике животноводства. Соотношение полов и проблемы их регуляции.	5	Л	Т	2		ТК	КЛ
14.	**Анализ наследования признаков при полигибридном скрещивании** (решение задач). Число гамет, генотипов, фе-	5	ПЗ	Т	2		ТК	ПО

	нотипов при полном и неполном доминировании. Множественный аллелизм.							
15	**Генетические основы индивидуального развития** Онтогенез – основные понятия и закономерности. Роль генетического материала организма на начальных стадиях онтогенеза. Факторы, влияющие на реализацию генетической программы развития и возможные пути управления. Действие генов во взрослом организме.	5	Л	Т	2	6	ТК	КЛ
16	**Проведение анализа наследования признаков при разных типах взаимодействия неаллельных генов** (решение задач)	6	ПЗ	Т	2		ТК	ПО
17	**Гибридологический анализ при сцепленном наследовании признаков** (решение задач)	6	ПЗ	Т	2		ТК	ПО
18	**Проведение анализа при наследовании признаков, сцепленных с полом** (решение задач)	6	ПЗ	Т	2		ТК	ПО
19	**Изменчивость. Виды изменчивости** Классификация типов изменчивости. Модификационная, корреляционная и комбинативная изменчивости, их значение для селекции животных.	7	Л	Т	2		РК	КЛ
20	**Изменчивость. Виды изменчивости** Геномные мутации и хромосомные аберрации. Генные мутации и процессы репарации. Закон гомологических рядов Н.И. Вавилова и его практическое значение. Индуцированные мутации и их значение для практики.	7	Л	Т	2		ТК	КЛ
21	**Цитологический анализ кариотипа на хромосомные мутации.**	7	ПЗ	Т	2		ТК	УО
22	**Моделирование генных мутаций.**	8	ПЗ	В	2		ТК	УО
23	**Оценка животных на носительство вредных генов.**	8	ПЗ	В	2		ТК	УО
24	**Изучение генных и хромосомных аномалий**	8	ПЗ	Т	2		ТК	УО
25	**Анализ наследования аутосомных аномалий. Анализ наследования аномалий, сцепленных с полом**	9	ПЗ	Т	2		ТК	УО
26	**Биометрические методы анализа изменчивости и наследственности признаков у животных** Биометрия – основные понятия. Биометрические показатели, характеризующие изменчивость признаков и их взаимосвязь.	9	Л	Т	2		ТК	КЛ
27	**Наследование количественных признаков** Фенотипические особенности количественных признаков и генетические основы их наследования. Наследуемость и повторяемость признаков. Использование в селекции животных коэффициентов наследуемости и повторяемости.	9	Л	Т	2		ТК	КЛ

28	**Генетика популяций** Понятие о популяциях и чистой линии. Эффективность отбора в них. Генетическая структура популяций и показатели ее характеризующие. Факторы, влияющие на генетическую структуру популяции.	10	Л	Т	2	8	ТК	КЛ
29	**Генетика иммунитета, аномалии и болезни** Наследственные аномалии и их классификация. Основные типы наследования аномалий и болезней у животных. Методы выявления генетически обусловленных заболеваний.	10	Л	В	2		ТК	КЛ
30	**Вычисление основных биометрических показателей в малой выборке** (M, м, σ, Cv, td, r, R)	10	ПЗ	Т	2		ТК	ПО
31	**Генетика иммунитета, аномалии и болезни** Генетические основы резистентности животных к заболеваниям. Селекция животных на устойчивость к болезням.	11	Л	В	2	6	ТК	КЛ
32	**Вычисление основных биометрических показателей в большой выборке** (M, м, σ, Cv, td, r, R)	11	ПЗ	Т	2		ТК	ПО
33	**Биотехнология** Биотехнология: основные понятия и методы. Генетическая инженерия: основные понятия, методы и возможности использования в животноводстве. Трансплантация зигот Клонирование животных. Получение аллофенных организмов. Соматическая гибридизация	11	Л	Т	4		ТК	КЛ
34	**Наследование количественных признаков**, вычисление коэффициентов наследуемости и повторяемости	12	ПЗ	Т	2		ТК	ПО
35	**Определение генетической структуры стада** с использованием различных параметров	12	ПЗ	Т	2		ТК	ПО
ИТОГО по разделу 1 «Общая генетика»					72	36		

Раздел 2 Молекулярные основы генетики

1	**Молекулярные основы наследственности** Структура и функции нуклеиновых кислот. Первичная структура нуклеиновых кислот. Сверхспирализация ДНК, топоизомеразы. Структурно-функциональные особенности генов прокариот и эукариот. Репликация ДНК. Репарация ДНК. Транскрипция и трансляция.	12	Л	Т	2	2	ТК	КЛ
2	**Транскрипция.** Решение задач на тему транскрипции.	13	ПЗ	Т	2		ТК	УО, ПО
3	**Конструирование рекомбинантных ДНК.** Рекомбинантная ДНК. Рестрикция ДНК с образованием «тупых» и «липких» концов. Рестрикционные карты. Идентификация геномов на основе рестрикционных карт. Сшивка фрагментов ДНК. Способы сшивки.	13	Л	Т	2	2	ТК	КЛ
4	**Трансляция.** Решение задач на тему синтеза белка по иРНК.	13	ПЗ	Т	2		ТК	УО, ПО
5	**Клонирование рекомбинантных ДНК.** Векторные молекулы. Требования к векторам. Векторы на основе бактериальных плазмид. Векторы на основе ДНК фагов. Библиотеки генов	14	Л	Т	2	2	ТК	КЛ
6	**Рестрикция ДНК. Построение рестрикционных карт.** Решение задач по рестрикции ДНК. Решение задач по построению рестрикционных карт.	14	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО, ПО
7	**Выделение генов.** Синтез генов на основе обратной транскрипции. Методы проверки кДНК. Выбор гена из клонотеки. Молекулярные зонды. Гибридизация по Саузерну (блот-гибридизация).	14	Л	Т	2	2	ТК	КЛ
8	**Генетические и физические карты генома.** Анализ генетических физических карт геномов растений.	15	ПЗ	Т	2		ТК	УО
9	**ПЦР-методы изучения рекомбинантной ДНК.** Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР). Стандартные условия и критические параметры проведения ПЦР. ДНК-маркеры для ПЦР. ПЦР в реальном времени. Секвенирование ДНК.	15	Л	Т	4	2	ТК	КЛ
10	**Выделение суммарной ДНК.** Методы выделения суммарной ДНК	16	ПЗ	Т	4	2	ТК	УО
11	**Применение ПЦР методов.** Маркеры для ПЦР-анализа ДНК. Идентификация видов. Поиск генов устойчивости к биотическим и абиотическим стрессам. QTL-анализ и его применение	16	Л	Т	4	2	ТК	КЛ
12	**ПЦР-анализ ДНК.**	17	ПЗ	Т	4		ТК	УО
13	**Методы генетической трансформации.** Этапы генетической инженерии. Векторы на основе плазмид. Векторы на основе ДНК-содержащих вирусов.	17	Л	Т	4	2	ТК	КЛ
14	**Электрофорез ДНК в агарозном геле.**	18	ПЗ	Т	4	2	ТК	УО
15	**Методы прямого переноса генов.** Трансформация протопластов. Микроинъекции ДНК. Электропорация. Биологическая баллистика.	18	Л	Т	4	2	ТК	КЛ
16	**ПЦР в реальном времени.**	19	ПЗ	Т	4		ТК	УО

17	**Отбор трансформантов. Экспрессия и генетическая стабильность чужеродных генов** Селективные и маркерные гены. Селективные среды. Расхимеривание трансформантов. Промоторы и сайты интеграции трансгенов. «Замолкание» генов в трансгенных организмах.	19	Л	Т	4	2	ТК	КЛ
18	**Секвенирование ДНК по Сенглеру. NGS**	20	ПЗ	Т	4		ТК	УО
19	**Биобезопасность генноинженерных исследований.** Проблема биобезопасности. Риски использования генетически модифицированных организмов. Маркировка ГМО.	20	Л	Т	2	2	ТК	КЛ
20	**Круглый стол «Биобезопасность»**	21	ПЗ	Т	2	2	ТК	КС
21	**Методы редактирования генома** Редактирование геномов с помощью CRISPR/Cas технологии.	21	Л	Т	2	2	ТК	КЛ
22	**Оценка экспрессии генов.** Выделение мРНК. Обратная транскрипция. Определение уровня относительной экспрессии по референсным генам.	21	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
23	**Биоинформатика** Геномика. Основные биоинформационные программы. Геномные базы.	22	Л	Т	4	2	ТК	КЛ
24	**Биоинформационный поиск.**	22	ПЗ	Т	4	2	ТК	УО
ИТОГО по разделу 2 «Молекулярные основы генетики»					72	36		
Промежуточная аттестация: кандидатский экзамен по модулю «Роботы, мехатроника и робототехнические системы»					36		ВыхК	КЭ
Итого модуль					168			

Примечание:
Условные обозначения:
Виды аудиторной работы: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие.
Формы проведения занятий: Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме. В – лекция-визуализация, КС – круглый стол.
Виды контроля: ТК – текущий контроль, ВыхК – выходной контроль.
Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, КЛ - конспект лекций.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по **модулю «Генетика»** проводится по видам учебной работы: лекции, практические занятия, текущий контроль.

Программа аспирантуры по научной специальности **1.5.7. Генетика** предусматривает использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития навыков проведения научного исследования, умения аспирантом самостоятельно ставить и решать исследовательские задачи.

Лекционные занятия проводится в аудитории с применением мультимедийного проектора в виде презентации. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с представлением результатов в письменной форме (контролируется).

Целью практических занятий является выработка практических навыков выбора и планирования проведения мелиоративных мероприятий и мероприятий по

восстановлению плодородия нарушенных и загрязненных земель.

Для достижения этих целей используются традиционные формы работы – устный и письменный опрос.

Письменный опрос способствует формированию навыка письменного представления информации по результатам собственного научного исследования.

Устный опрос способствует закреплению полученных знаний, формированию культуры ведения научного диалога.

Круглый стол - это разновидность дискуссии равноправных участников с целью генерирования, обсуждения проблем и принятия решений в сфере научно-профессиональной деятельности, и направленной на решение задач реальной практики.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется аспирантом на основе учебно-методических материалов модуля (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение модуля

а) основная литература

1. Кирдей, Т. А. Генетика растений и животных : учебное пособие / Т. А. Кирдей. — Иваново : ИГСХА им. акад. Д.К.Беляева, 2021. — 211 с. — Текст : электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/263732

2. Кадиев, А. К. Генетика. Наследственность и изменчивость и закономерности их реализации : учебное пособие / А. К. Кадиев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-4985-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/130187.

3.Иванищев, В. В. Основы генетики : учебник / В.В. Иванищев. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2023. — 207 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI: https://doi.org/10.12737/17443. - ISBN 978-5-369-01640-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1905743 (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

4. Пухальский, В. А. Введение в генетику: Учебное пособие / В.А. Пухалский. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 224 с. (Высшее образование: Бакалаврат). ISBN 978-5-16-009026-9. – Текст : электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/product/419161 (дата обращения: 06.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

б) дополнительная литература

1. Генетика : учебник для вузов / Н. М. Макрушин, Ю. В. Плугатарь, Е. М. Макрушина [и др.] ; под редакцией д. с.-х. н. [и др.]. — 3-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-8097-5. — Текст : электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/177828

2. Кадиев, А. К. Генетика популяций и иммуногенетика: учебное пособие

/ А. К. Кадиев. — Махачкала: ДагГАУ имени М.М. Джамбулатова, 2018. — 65 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/113079

3. Жимулев, И. Ф. Общая и молекулярная генетика: учебное пособие / И.Ф. Жимулев. — Изд. 4-е, стереотип. 3-му. — Новосибирск: Сибирское уни-верситетское издательство, 2007. — 480 с. 2. Фогель, Фридрих. Генетика чело-века. Проблемы и подходы: [учебник]: в 3-х томах / Ф.

4. Фогель, А. Г. Мотульски; под ред. Ю. П. Алтухова, В. М. Гиндилиса. — Москва: Мир, 19891990. — ISBN 5-03-000286-3. Кайданов Л.З. Генетика популяций. - М.: Высшая школа, 1996. - 320 с. <URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57409>.

5. Кайданов Л.З. Генетика популяций: учебник / Л. З. Кайданов; под ред. С. Г. ИнгеВечтомова; прилож. Н. Н. Хромова-Борисова. — М.: Высшая школа, 1996. — 320 с.: ил.

6. Пухальский, В. А. Введение в генетику: Учебное пособие / В.А. Пухалский. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 224 с. ISBN: 978-5-16-009026-9

7. Жимулев, И.Ф. Общая и молекулярная генетика – Новосибирск. сибирское университетское изд. 2007. - 479с.

8. Молекулярные основы наследственности: учебное пособие / О.В. Воронкова [и др.]. – Томск: Изд-во СибГМУ, 2021. – 115 с.

9. Попов, В. В. Геномика с молекулярно-генетическими основами. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 304 с.

10. Кутлунина, Н. А. Молекулярно-генетические методы в исследовании растений : учеб.-метод. пособие / Н. А. Кутлунина, А. А. Ермошин ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017. – 142 с. ISBN 978-5-7996-2142-1

11. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений [Электронный ресурс] / под ред. Вл. В. Кузнецова, В. В. Кузнецова, Г. А. Романова. — Эл. изд. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 487 с. : ил. — (Методы в биологии). ISBN 978-5-9963-0978-8

12. Журавлева, Г. А. Генная инженерия в биотехнологии : Учебник для вузов / Г. А. Журавлева ; Под редакцией С. Г. Инге-Вечтомова. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – Санкт-Петербург : ООО «Эко-Вектор», 2019. – 342 с. – ISBN 978-5-906648-97-6.

13. Генная инженерия в биотехнологии (семинары) / Г. А. Журавлева, С. Е. Москаленко, Е. Е. Андронов [и др.]. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – Санкт-Петербург : ООО «Эко-Вектор», 2019. – 135 с. – ISBN 978-5-906648-98-3.

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. AGRIS (Agricultural Research Information System) – международная реферативная база данных, по всем вопросам сельского хозяйства и смежным с сельским хозяйством областям, http://agris.fao.org/agrissearch/index.do
2. Wiley Journal Database - полнотекстовая международная реферативная база данных журналов, https://onlinelibrary.wiley.com.
3. Платформа Springer Link, https://rd.springer.com/ - мультитематическая

(биология, биотехнология, экология, медицина, физика, технические науки, математика, информатика, гуманитарные науки, экономика) баз данных, в т.ч. платформа Nature - https://www.nature.com/subjects/biotechnology

4. Информационно справочная система «Кодекс» (Техэксперт), http://www.cntd.ru/

5. Справочная правовая система КонсультантПлюс, http://www.consultant.ru

6. Информационная система Меганорм (ГОСТы, СанПиНы.), https://meganorm.ru/

7. Опытная база данных «Наилучшие доступные технологии в агропромышленном комплексе» (НДТ в АПК), https://rosinformagrotech.ru/db/opytnaya-bd-nailuchshie-dostupnyetekhnologii-v-apk.

8. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Открытые данные министерства сельского хозяйства Российской Федерации, http://opendata.mcx.ru/opendata/.

9. Единая база ГОСТов Российской Федерации «ГостЭксперт», http://gostexpert.ru/oks/23/80.

10. База данных агротехнологий https://rosinformagrotech.ru/db/bdagrotekhnologij

11. Полнотекстовая БД публикаций ФГБНУ "Росинформагротех". Электронная библиотека, https://rosinformagrotech.ru/db/elektronnayabiblioteka-fgbnu-rosinformagrotekh https://docs.cntd.ru/

12. База данных «Агропром за рубежом» http:/polpred.com

13. Новости фундаментальной науки – Режим доступа: http://elementy.ru/;

14. Электронная библиотека Вавиловского университета - http://library.vavilovsar.ru

15. Электронный каталог Российской государственной библиотеки. – Режим доступа: http://www.rsl.ru

16. АгроБаза — база данных о сельхозтехнике и сельхозоборудовании, https://www.agrobase.ru/

17. Новости фундаментальной науки – Режим доступа: http://elementy.ru/;

г) периодические издания

1. Журнал «Биотехнология» http://www.biotechnology-journal.ru/

2. Журнал «Генетика» http://www.naukaran.com/zhurnali/katalog/genetika

3. Журнал «Доклады Академии Наук» http://www.naukaran.com/zhurnali/katalog/doklady-ran-1

4. Журнал «Плодоводство и ягодоводство России» http://vstisp.org/vstisp/index.php/plodovodstvo-i-yagodovodstvo-rossii

5. Журнал «Прикладная биохимия и микробиология» http://www.fbras.ru/napravleniya-nauchnyx-issledovanij/zhurnaly/prikla

6. Журнал «Сельскохозяйственная биология» http://www.agrobiology.ru

7. Журнал «Физиология растений» http://www.rusplant.ru/

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Электронная библиотека Вавиловского университета – http://library.sgau.ru

2. Университетская библиотека ONLINE – http://www.biblioclub.ru.

3. Электронная библиотека Гумер – http://www.gumer.info

4. Электронная библиотека учебников – http://studentam.net

5. Электронная библиотечная система «Лань» – http://e.lanbook.com

6. ЭБС «Юрайт» – http://www.biblio-online.ru.

7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru/defaultx.asp

8. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». http://window.edu.ru.

9.Национальный центр биотехнологической информацииСША (National Center for Biotechnological Information, NCBI) https://www.ncbi.nlm.nih.gov/

10. База данных медицинских и биологических публикаций (PubMed) https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/

11. Поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.
https://www.yandex.ru/
https://www.google.ru/
https://scholar.google.ru/

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:
информационно-справочные системы: не предусмотрено программой
программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебного модуля	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая)
1	*2*	*3*	*4*
1.	Все темы модуля	Microsoft Desktop Education (Microsoft Access, Microsoft Excel, Microsoft InfoPath, Microsoft OneNote, Microsoft Outlook, Microsoft PowerPoint, Microsoft Publisher, Microsoft SharePoint Workspace, Microsoft Visio Viewer, Microsoft Word)	вспомогательная
2	Все темы модуля	ESET NOD 32	вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение модуля

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходимы аудитории с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов необходимы проектор, экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное

затемнение дневного света.

Для проведения лекционных занятий, практических занятий и контроля самостоятельной работы по модулю имеются аудитории №№ 907, 908.

Помещение для самостоятельной работы аспирантов (№ 395) оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации аспирантов по модулю «Генетика» разработаны на основании следующих документов:

– Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273·ФЗ (с изменениями и дополнениями от 14.07.2022);

– Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике» от 23.08.1996 N 127-ФЗ (от 02.07.2021 № 351-ФЗ);

– Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденные Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России) от 20 октября 2021 г. № 951;

– Положение о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 30 ноября 2021 г. № 2122.

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе модуля и включает в себя:

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний,

умений, навыков и опыта деятельности.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по модулю **«Генетика»**.

10. Учебно-методическое обеспечение по изучению модуля «Генетика»

Учебно-методическое обеспечение по изучению модуля «Генетика» включает:

1. Краткий курс лекций.
2. Методические указания для практических занятий.

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры
«Генетика, разведение, кормление животных
и аквакультура»
«16» января 2026 года (протокол № 2).

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры
«Растениеводство, селекция и генетика»
«15» января 2026 года (протокол № 6).