

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Саратовский государственный университет имени Н.И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО

Начальник ОИИПК

/Гераскина А.А./

« 28 » января 2026 г.

Проректор

« 28 »



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Модуль	<b>ГЕНЕТИКА</b>
Научная специальность	<b>1.5.7. Генетика</b>
Нормативный срок обучения	<b>4 года</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>

**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 Excel). 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	PO1 - быть готовым использовать анализировать молекулярные и цитологические основы наследственности, выявлять механизмы процессов хранения и реализации генетической информации, особенности генетики индивидуального развития, мутационной изменчивости
2	PO2 - 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	PO3 - 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	PO4 - быть готовым осуществлять поиск, обработку, анализ и систематизацию информации по теме исследования
5	PO5 – быть готовым к применению знаний по общим и молекулярным основам наследственности и изменчивости живых организмов, в том числе на разных стадиях онтогенеза
6	PO6 – быть готовым к совершенствованию знаний и практических навыков основных методов генетики, используемых для изучения наследственности и изменчивости
7	PO7 - быть готовым к применению знаний об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, геномики и протеомики
8	PO8 – быть готовым к применению навыков работы в области биотехнологии, геномной 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

<p>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.</p>	<p>области селекции, биотехнологии, генетической инженерии, генетического контроля биобезопасности новых продуктов и производств.</p>	<p>молекулярно-генетическими методами анализа и изменения геномов микроорганизмов, растений и животных.</p>
--	---	---

#### 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**

		<b>Объем модуля «Генетика»</b>					
		Количество часов					
		Всего	в т.ч. по семестрам				
1	2		3	4	5	6	
Контактная работа – всего, в т.ч.	168					168	
<i>аудиторная работа:</i>	144					144	
лекции	72					72	
лабораторные	-					-	
практические	72					72	
<i>контроль</i>	24					24	
Самостоятельная работа	72					72	
Кандидатский экзамен – всего, в т.ч.:	36					36	
<i>самостоятельная работа</i>	12					12	
<i>контроль</i>	24					24	
Форма итогового контроля	КЭ					КЭ	

**Таблица 2**

**Объем дисциплины «Общая генетика»**

		Количество часов					
		в т.ч. по семестрам					
		Всего	1	2	3	4	5
Контактная работа – всего, в т.ч.	72						72
<i>аудиторная работа:</i>	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	
<i>аудиторная работа:</i>	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
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>5 семестр</b>								
<b>Раздел 1 Общая генетика</b>								
1.	<b>Введение. Цитологические основы наследственности.</b> 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	<b>Деление клеток.</b> Передача наследственной информации в процессе деления клеток. Гаметогенез. Использование цитологического метода в селекции животных.	1	Л	Т	2		ТК	КЛ
3	<b>Закономерности наследования признаков при половом размножении.</b> 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	<b>Изучение строения хромосом и хромосомных наборов.</b> Митоз, гомологичные хромосомы, хроматиды, репликация, клеточный цикл.	2	ПЗ	Т	2		ТК	УО

5	<b>Закономерности наследования признаков при половом размножении.</b> 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	<b>Изучение процесса образования половых клеток. Мейоз.</b>	2	ПЗ	Т	2		ТК	ПО
7	<b>Хромосомная теория наследственности.</b> 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	<b>Моделирование передачи наследственной информации в системе ДНК – РНК – белок</b>	3	ПЗ	Т	2		ТК	ПО
9	<b>Генетика пола.</b> 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	<b>Анализ наследования признаков при моногибридном и анализирующем скрещивании (решение задач).</b> Понятия: аллель, дикий тип, гомо- и ге-терозигота.	4	ПЗ	Т	2		ТК	ПО
11	<b>Генетические основы индивидуального развития.</b> 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	<b>Анализ наследование признаков при разных типах взаимодействия аллельных генов (решение задач).</b> Взаимодействие аллелей: доминирование, неполное доминирование, кодоминирование.	4	ПЗ	В	2		ТК	ПО
13	<b>Генетика пола.</b> 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.	<b>Анализ наследования признаков при полигибридном скрещивании (решение задач).</b> Число гамет, генотипов, фе-	5	ПЗ	Т	2		ТК	ПО

	нотипов при полном и неполном доминировании. Множественный аллелизм.							
15	<b>Генетические основы индивидуального развития</b> 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	<b>Проведение анализа наследования признаков при разных типах взаимодействия неаллельных генов (решение задач)</b>	6	ПЗ	Т	2		ТК	ПО
17	<b>Гибридологический анализ при сцепленном наследовании признаков (решение задач)</b>	6	ПЗ	Т	2		ТК	ПО
18	<b>Проведение анализа при наследовании признаков, сцепленных с полом (решение задач)</b>	6	ПЗ	Т	2		ТК	ПО
19	<b>Изменчивость. Виды изменчивости</b> Классификация типов изменчивости. Модификационная, корреляционная и комбинативная изменчивости, их значение для селекции животных.	7	Л	Т	2		РК	КЛ
20	<b>Изменчивость. Виды изменчивости</b> 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	<b>Цитологический анализ кариотипа на хромосомные мутации.</b>	7	ПЗ	Т	2		ТК	УО
22	<b>Моделирование генных мутаций.</b>	8	ПЗ	В	2		ТК	УО
23	<b>Оценка животных на носительство вредных генов.</b>	8	ПЗ	В	2		ТК	УО
24	<b>Изучение генных и хромосомных аномалий</b>	8	ПЗ	Т	2		ТК	УО
25	<b>Анализ наследования аутомсомных аномалий. Анализ наследования аномалий, сцепленных с полом</b>	9	ПЗ	Т	2		ТК	УО
26	<b>Биометрические методы анализа изменчивости и наследственности признаков у животных</b> Биометрия – основные понятия. Биометрические показатели, характеризующие изменчивость признаков и их взаимосвязь.	9	Л	Т	2		ТК	КЛ
27	<b>Наследование количественных признаков</b> 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	<b>Генетика популяций</b> 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	<b>Генетика иммунитета, аномалии и болезни</b> 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	<b>Вычисление основных биометрических показателей в малой выборке</b> ( $M, m, \sigma, C_v, t_d, r, R$ )	10	ПЗ	Т	2		ТК	ПО
31	<b>Генетика иммунитета, аномалии и болезни</b> Генетические основы резистентности животных к заболеваниям. Селекция животных на устойчивость к болезням.	11	Л	В	2	6	ТК	КЛ
32	<b>Вычисление основных биометрических показателей в большой выборке</b> ( $M, m, \sigma, C_v, t_d, r, R$ )	11	ПЗ	Т	2		ТК	ПО
33	<b>Биотехнология</b> 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	<b>Наследование количественных признаков</b> , вычисление коэффициентов наследуемости и повторяемости	12	ПЗ	Т	2		ТК	ПО
35	<b>Определение генетической структуры стада</b> с использованием различных параметров	12	ПЗ	Т	2		ТК	ПО
<b>ИТОГО по разделу 1 «Общая генетика»</b>					72	36		

## Раздел 2 Молекулярные основы генетики

1	<b>Молекулярные основы наследственности</b> 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	<b>Транскрипция.</b> Решение задач на тему транскрипции.	13	ПЗ	Т	2		ТК	УО, ПО
3	<b>Конструирование рекомбинантных ДНК.</b> 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	<b>Трансляция.</b> Решение задач на тему синтеза белка по иРНК.	13	ПЗ	Т	2		ТК	УО, ПО
5	<b>Клонирование рекомбинантных ДНК.</b> 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	<b>Рестрикция ДНК. Построение рестрикционных карт.</b> Решение задач по рестрикции ДНК. Решение задач по построению рестрикционных карт.	14	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО, ПО
7	<b>Выделение генов.</b> 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	<b>Генетические и физические карты генома.</b> Анализ генетических физических карт геномов растений.	15	ПЗ	Т	2		ТК	УО
9	<b>ПЦР-методы изучения рекомбинантной ДНК.</b> 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	<b>Выделение суммарной ДНК.</b> Методы выделения суммарной ДНК	16	ПЗ	Т	4	2	ТК	УО
11	<b>Применение ПЦР методов.</b> 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	<b>ПЦР-анализ ДНК.</b>	17	ПЗ	Т	4		ТК	УО
13	<b>Методы генетической трансформации.</b> Этапы генетической инженерии. Векторы на основе плазмид. Векторы на основе ДНК-содержащих вирусов.	17	Л	Т	4	2	ТК	КЛ
14	<b>Электрофорез ДНК в агарозном геле.</b>	18	ПЗ	Т	4	2	ТК	УО
15	<b>Методы прямого переноса генов.</b> Трансформация протопластов. Микроинъекции ДНК. Электропорация. Биологическая баллистика.	18	Л	Т	4	2	ТК	КЛ
16	<b>ПЦР в реальном времени.</b>	19	ПЗ	Т	4		ТК	УО

17	<b>Отбор трансформантов. Экспрессия и генетическая стабильность чужеродных генов</b> Селективные и маркерные гены. Селективные среды. Расхимирование трансформантов. Промоторы и сайты интеграции трансгенов. «Замолкание» генов в трансгенных организмах.	19	Л	Т	4	2	ТК	КЛ
18	<b>Секвенирование ДНК по Сенглеру. NGS</b>	20	ПЗ	Т	4		ТК	УО
19	<b>Биобезопасность генноинженерных исследований.</b> Проблема биобезопасности. Риски использования генетически модифицированных организмов. Маркировка ГМО.	20	Л	Т	2	2	ТК	КЛ
20	<b>Круглый стол «Биобезопасность»</b>	21	ПЗ	Т	2	2	ТК	КС
21	<b>Методы редактирования генома</b> Редактирование геномов с помощью CRISPR/Cas технологии.	21	Л	Т	2	2	ТК	КЛ
22	<b>Оценка экспрессии генов.</b> Выделение мРНК. Обратная транскрипция. Определение уровня относительной экспрессии по референсным генам.	21	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
23	<b>Биоинформатика</b> Геномика. Основные биоинформационные программы. Геномные базы.	22	Л	Т	4	2	ТК	КЛ
24	<b>Биоинформационный поиск.</b>	22	ПЗ	Т	4	2	ТК	УО
<b>ИТОГО по разделу 2 «Молекулярные основы генетики»</b>					72	36		
<b>Промежуточная аттестация: кандидатский экзамен по модулю «Роботы, мехатроника и робототехнические системы»</b>					36		ВыхК	КЭ
<b>Итого модуль</b>					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 проводятся 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, 1989/1990. — ISBN 5-03-000286-3. Кайданов Л.З. Генетика популя-ций. - 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/opytная-bd-nailuchshie-dostupnyetehnologii-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 Вавилового 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 информации США (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.	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).*