

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»



УТВЕРЖДАЮ

Декан технологического
Факультета

Высоцкая Е.А.

«23» июня 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.17 Генетика и генная инженерия

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) Биотехнология в пищевых системах

Квалификация выпускника бакалавр

Технологический факультет

Кафедра пищевых систем и технологий

Разработчик рабочей программы:
доцент кафедры пищевых систем и технологий,
кандидат
сельскохозяйственных наук
Байлова Наталья Викторовна

Воронеж – 2026 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 10 августа 2021 г. №736 и зарегистрированным в Минюсте России 03 сентября 2021 г., № 64898.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры пищевых систем и технологий (протокол № 11 от 16.06.2026 г.).

Заведующий кафедрой  Дерканосова Н.М.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией технологического факультета (протокол № 10 от 23.06.2026 г.).

Председатель методической комиссии  А.А. Колобаева

Рецензент: д.т.н., главный технолог ГК «Молвест» Мельникова Е.И.

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины

Цель дисциплины – формирование у студентов современных представлений об уровне научных достижений в области генетики и генной инженерии.

1.2. Задачи дисциплины

- владение информацией об основных и последних достижениях в изучении основных процессов жизнедеятельности клетки, таких как: репликация, репарация, рекомбинация и их генетического контроля на молекулярном уровне;
- освещение представлений о проблемах, современном состоянии и перспективах развития в области генетических исследований, а также технологий получения рекомбинантных ДНК *in vitro*; способов введения их в клетки эу- и прокариот; идентификации клеток, содержащих рекомбинантные ДНК; методов конструирования штаммов-продуцентов для использования в биотехнологии.

1.3. Предмет дисциплины

Генетика – это наука о наследственности и изменчивости организмов. Процесс воспроизведения организмами в ряду последовательных поколений сходных признаков и свойств называется *наследственностью*. Наследственность – это не простое воспроизведение, копирование каких-либо неизменных свойств и признаков организмов. Она всегда сопровождает их изменчивостью. *Изменчивость* – это возникновение различий среди организмов. Это два противоположных и вместе с тем неразрывно связанных между собой процесса, свойственных всему живому на Земле.

Генная инженерия - это набор технологий, используемых для изменения генетического состава клеток, включая передачу генов внутри и через границы видов для создания улучшенных или новых организмов.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Учебная дисциплина «Генетика и генная инженерия» входит в обязательную часть Блока 1 – Б1.О.17, изучается в 3,4 семестрах очной формы обучения.

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина базируется на входных знаниях и умениях, полученных обучающимися в процессе изучения дисциплин: «Математика», «Физика», «Химия», «Ботаника», «Введение в профессиональную деятельность».

Дисциплина создает теоретическую и практическую основу для изучения дисциплин: «Сельскохозяйственная биотехнология», «Биотехнологические основы переработки растительного сырья», «Биотехнология биологически активных и пищевых добавок», «Биотехнология ферментных препаратов для пищевых отраслей промышленности», «Биотехнологические основы переработки сырья животного происхождения».

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях	39	основные законы естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

	стях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	У9	применять основные законы естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; применять методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности
		Н9	применения основных законов и методов исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр		Всего
	3	4	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	4/144	4/144	8/288
Общая контактная работа, ч	94,0	110,0	205, 0
Общая самостоятельная работа, ч	49,5	33,5	83,0
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	94	110	204
лекции	42	38	80
лабораторные-всего	52	72	124
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	31,5	15,5	47
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,75	0,75	1,5
групповые консультации	0,5	0,5	1
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	17,75	17,75	35,5
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой	экзамен	Зачет с оценкой, экзамен

3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс		Всего
	3	3	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	4 / 144	4 / 144	8 / 288
Общая контактная работа, ч	12,75	16,75	29,50
Общая самостоятельная работа, ч	131,25	127,25	258,50
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	12,00	16,00	28,00
лекции	4	6	10,00
лабораторные-всего	8	10	18,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	113,50	109,50	223,00
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,75	0,75	1,50
групповые консультации	0,50	0,50	1,00
экзамен	0,25	0,25	0,50
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	17,75	17,75	35,50
подготовка к экзамену	17,75	17,75	35,50
Форма промежуточной аттестации	экзамен	экзамен	экзамен

4. Содержание дисциплины**4.1 Содержание дисциплины****Тема 1 «Цитологические основы наследственности»**

Предмет генетики. Генетика – одна из основополагающих наук современной биологии. Основные виды наследственности: ядерная и цитоплазматическая наследственность. Виды изменчивости: онтогенетическая, модификационная, комбинативная и мутационная. Коррелятивная изменчивость. Творческая роль человека в формировании наследственности и изменчивости организмов. Методы генетики. Основные этапы развития генетики. Роль отечественных ученых в развитии генетики. Генетика как теоретическая основа селекции сельскохозяйственных животных. Клетка как генетическая система. Строение клеток эукариот и прокариот. Роль ядра и других органелл клетки в передаче, сохранении и реализации наследственной информации. Хромосомы, их строение и химический состав. Геном и кариотип. Митоз, его генетическая сущность и значение в жизни клетки и организма. Мейоз, его генетическая и биологическая сущность. Гаметогенез. Оплодотворение. Половой процесс как средство реализации комбинативной изменчивости и обеспечения жизнеспособности организма. Патологии при гаметогенезе и оплодотворении.

Тема 2 «Аллельное взаимодействие генов»

Менделизм как основа генетики. Особенности экспериментального метода Менделя. Моногибридное, дигибридное и полигибридное скрещивание. Аллельность, понятие о множественном аллелизме. Понятие о гомо- и гетерозиготности. Правила наследования признаков. Виды доминирования.

Тема 3 «Закономерности наследования при неаллельном взаимодействии генов

Факторы, влияющие на характер расщепления признаков у гибридов: значение объема выборки, влияние внешней среды, жизнеспособность разных фенотипов (гамет, зигот, эмбрионов и особей) к моменту анализа. Летальное действие некоторых генов у сельскохозяйственных животных. Плейотропное действие генов. Наследование признаков при взаимодействии неаллельных генов: комплементарное, эпистатическое, полимерное, модифицирующее действие. Виды полимерии, их значение в практике животноводства. Гены-модификаторы.

Тема 4 «Сцепленное наследование. Картирование хромосом»

Наследственность и среда. Экспрессивность и пенетрантность генов. Основные положения хромосомной теории наследственности. Доказательства роли хромосом в наследственности. Наследование сцепленных признаков. Закон Т. Моргана о линейном расположении генов в хромосомах. Полное, неполное сцепление. Рекомбинация сцепленных признаков вследствие кроссинговера. Расстояние между генами. Группы сцепления. Построение генетических карт хромосом. Цитологические доказательства кроссинговера.

Тема 5 «Строение и функции ДНК и РНК»

Доказательства хранения и передачи генетической информации нуклеиновыми кислотами. Генетическая трансформация. Химическая структура нуклеиновых кислот (ДНК и РНК). Пиримидиновые и пуриновые основания. Модель структуры ДНК по Уотсону и Крику. Правило комплементарности. Видовая специфичность молекул ДНК. Репликация молекулы ДНК. Вилка репликации. Реализация наследственной информации. Химическая структура и биосинтез белков. Транскрипция. Интроны и экзоны. Сплайсинг. Трансляция. Инициация. Терминация.

Тема 6 «Генетический код, свойства и структура гена»

Генетический код и его свойства. Триплетность, неперекрываемость, вырожденность и универсальность. Колинеарность гена и кодируемого им белка. Объем генетической информации, хранящейся в генах и передаваемых ими. Регуляция активности генов. Теория Жакоба и Моно о механизме регуляции действия генов. Адаптивный синтез ферментов. Оперон. Структурные и регуляторные гены. Негативная и позитивная индукция и репрессия. Обмен генетическим материалом у прокариот: трансформация, трансдукция, конъюгация.

Тема 7 «Генетика популяций. Закон Харди-Вайнберга»

Понятие о популяции и чистой линии. Методы их изучения. Панмиктическая, исходная, гетерогенная и контрольная популяции. Характеристика генетической структуры популяций по соотношению генных частот гомозиготных и гетерозиготных генотипов. Генетическая структура популяций. Закон Харди-Вайнберга. Факторы изменчивости генетической структуры популяций. Основные параметры генетической структуры популяций: частоты аллелей и генотипов, полиморфность, гетерозиготность. Панмиктические популяции. Закон Харди-Вайнберга. Факторы изменчивости генетической структуры популяций. Роль мутационного процесса, миграции и дрейфа генов.

Тема 8 «Естественный отбор как основной фактор изменчивости популяций»

Естественный отбор как основной фактор изменчивости популяций. Основные типы отбора. Отбор против рецессивных гомозигот. Типы искусственного отбора – направленный, стабилизирующий, дивергентный, технологический, косвенный. Влияние внешней среды на эффективность отбора. Понятие о генофонде, сходство и различие его с понятием популяции. Методы и приемы сохранения генофонда промышленного животноводства и резервы его увеличения. Практические примеры использования новых видов животных для получения продуктов питания и сырья для промышленности. Генетический груз как резерв наследственной изменчивости вида. Возникновение популяций как следствие географической, сезонной и репродуктивной изоляций. Значение изоляции для дивергенции и эволюции видов. Генетическая адаптация животных. Генетический гомеостаз популяции.

Тема 9 «Основы генетической инженерии, и ее применении в биотехнологии»

Задачи и методология генетической инженерии. Методы выделения и синтеза генов. Понятие о векторах. Векторы на основе плазмид и ДНК фагов. Геномные библиотеки. Способы получения рекомбинативных молекул ДНК, методы клонирования генов. Проблема экспрессии гетерологических генов. Получение с помощью генетической инженерии трансгенных организмов. Векторы эукариот. Дрожжи как объекты генетической инженерии. Основы генетической инженерии растений и животных: трансформация клеток высших организмов, введение генов в зародышевые и соматические клетки животных. Проблемы генотерапии. Значение генетической инженерии для решения задач биотехнологии, сельского хозяйства, медицины и различных отраслей народного хозяйства. Использование методов генетической инженерии для изучения фундаментальных проблем генетики и других биологических наук. Социальные аспекты генетической инженерии.

Тема 10 «Нехромосомные генетические элементы у бактерий»

Нехромосомные генетические элементы у бактерий - плазмиды, умеренные фаги и мигрирующие элементы (транспозоны и IS-элементы). Способы передачи генетической информации у микроорганизмов.

Тема 11 «Изменение генетического материала прокариот»

Типы изменчивости. Системы репарации мутационных повреждений в клетках прокариот. Фенотипическое проявление мутаций. Рекомбинации, конъюгации генетического аппарата бактериальных клеток. Трансформация бактерий.

Тема 12. «Селекционная работа с микроорганизмами»

Селекционная работа с микроорганизмами, методы генетического конструирования микроорганизмов для использования в качестве промышленных штаммов; технология получения рекомбинантных ДНК *in vitro*; идентификация клеток, содержащих рекомбинантные ДНК; конструирование штаммов-продуцентов для использования в биотехнологии.

Тема 13. «Закономерности и вклад различных процессов в эволюцию прокариот»

Формирование механизмов обмена генетическим материалом, принадлежащим разным особям, «по горизонтали», и возникновение на базе этого особей с рекомбинантным геномом.

Тема 14. Особенности организации генетической информации в мире эукариот.

Законы наследственности и изменчивости микроорганизмов, технология получения рекомбинантных ДНК *in vitro*, способы введения их в клетки эу- и прокариот.

4.2 Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке

к занятиям по подразделам

4.2.1 Очная форма обучения

Темы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Тема 1 «Цитологические основы наследственности»	12	10		5
Тема 2 «Аллельное взаимодействие генов»	4	6		3
Тема 3 «Закономерности наследования при неаллельном взаимодействии генов»	4	6		3
Тема 4 «Сцепленное наследование. Картирование хромосом»	4	6		3
Тема 5 «Строение и функции ДНК и РНК»	6	6		3
Тема 6 «Генетический код, свойства и структура гена»	4	6		3
Тема 7 «Генетика популяций. Закон Харди-Вайнберга»	4	6		3
Тема 8 «Естественный отбор как основной фактор изменчивости популяций»	4	6		3
Тема 9 Основы генетической инженерии, и ее применения в биотехнологии	8	12		4
Тема 10 «Нехромосомные генетические элементы у бактерий»	6	12		3
Тема 11 «Изменение генетического материала прокариот»	6	12		3
Тема 12. «Селекционная работа с микроорганизмами»	6	12		4
Тема 13. «Закономерности и вклад различных процессов в эволюцию прокариот»	6	12		3
Тема 14 «Особенность организации генетической информации в мире эукариот»	6	12		4
Всего	80	124		47

4.2.2 Заочная форма обучения

Темы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Тема 1 «Цитологические основы наследственности»	1	4		22
Тема 2 «Аллельное взаимодействие генов»	1	2		10
Тема 3 «Закономерности наследования при неаллельном взаимодействии генов»	1	2		10
Тема 4 «Сцепленное наследование. Картирование хромосом»	1	2		10
Тема 5 «Строение и функции ДНК и РНК»	1	2		12
Тема 6 «Генетический код, свойства и структура гена»	1	2		10
Тема 7 «Генетика популяций. Закон Харди-Вайнберга»		2		12
Тема 8 «Естественный отбор как основной фактор изменчивости популяций»				14

Тема 9 Основы генетической инженерии, и ее применении в биотехнологии	2	2		20
Тема 10 «Нехромосомные генетические элементы у бактерий»	0.5			20
Тема 11 «Изменение генетического материала прокариот»	0.5			20
Тема 12. «Селекционная работа с микроорганизмами»	0.5			22
Тема 13. «Закономерности и вклад различных процессов в эволюцию прокариот»				20
Тема 14 «Особенность организации генетической информации в мире эукариот»	0.5			21
Всего	10	18		223

4.3 Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1	Цитологические основы наследственности	Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Предмет генетики. Генетика – одна из основополагающих наук современной биологии. 2. Основные виды наследственности: ядерная и цитоплазматическая наследственность. 3. Виды изменчивости: онтогенетическая, модификационная, комбинативная и мутационная. 4. Творческая роль человека в формировании наследственности и изменчивости организмов. 5. Методы генетики. 6. Основные этапы развития генетики. 7. Роль отечественных ученых в развитии генетики. 8. Генетика как теоретическая основа селекции сельскохозяйственных животных. 9. Хромосомы, их строение и химический состав. 10. Половой процесс как средство реализации комбинативной изменчивости и обеспечения жизнеспособности организма. Рекомендуемые источники литературы: Алферова Г.А. Генетика: учебник для ВУЗов/ Г.А. Алферова, Г.П. Подгорнова, Т.И. Кондаурова.- Москва: Издательство Юрайт, 2020.- С.16-34.	5	22
		Вопросы для самостоятельного изучения:	3	10

2	Аллельное взаимодействие генов	1. Особенности экспериментального метода Менделя. 2. Факторы, влияющие на характер расщепления признаков у гибридов: значение объема выборки, влияние внешней среды, жизнеспособность разных фенотипов (гамет, зигот, эмбрионов и особей) к моменту анализа. 3. Виды полимерии, их значение в практике животноводства. 4. Экспрессивность и пенетрантность генов. Рекомендуемые источники литературы: Алферова Г.А. Генетика: учебник для ВУЗов/ Г.А. Алферова, Г.П. Подгорнова, Т.И. Кондаурова.- Москва: Издательство Юрайт, 2020.- С.34-52.		
3	Закономерности наследования при неаллельном взаимодействии генов	Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Взаимодействие генов: типы взаимодействия и их биохимические основы. 2. Статистические методы оценки влияния случайных и неслучайных факторов, модифицирующих расщепление. Рекомендуемые источники литературы: Алферова Г.А. Генетика: учебник для ВУЗов/ Г.А. Алферова, Г.П. Подгорнова, Т.И. Кондаурова.- Москва: Издательство Юрайт, 2020.- С.52-60.	3	10
4	Сцепленное наследование. Картирование хромосом.	Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Чему равно количество групп сцепления? 2. Какая локализация генов в хромосомах называется цисположением? 3. Какая локализация генов в хромосомах называется трансположением? 4. От чего зависит сила сцепления между генами? Рекомендуемые источники литературы: Алферова Г.А. Генетика: учебник для ВУЗов/ Г.А. Алферова, Г.П. Подгорнова, Т.И. Кондаурова.- Москва: Издательство Юрайт, 2020.- С.74-82.	3	10
	Строение и функции ДНК	Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Химическая структура нуклеиновых кислот (ДНК и РНК). 2. Пиримидиновые и пуриновые основания. 3. Регуляция активности генов. 4. Теория Жакоба и Моно о механизме регуляции действия генов. 5. Адаптивный синтез ферментов.	3	12

5	РНК	6. Оперон. 7. Структурные и регуляторные гены. 8. Негативная и позитивная индукция и репрессия. Рекомендуемые источники литературы: Алферова Г.А. Генетика: учебник для ВУЗов/ Г.А. Алферова, Г.П. Подгорнова, Т.И. Кондаурова.- Москва: Издательство Юрайт, 2020.- С.82-96.		
6	Генетический код, свойства и структура гена	Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Что представляет собой генетический код? 2. Строение генетического материала у микроорганизмов и способы его передачи. Рекомендуемые источники литературы: Алферова Г.А. Генетика: учебник для ВУЗов/ Г.А. Алферова, Г.П. Подгорнова, Т.И. Кондаурова.- Москва: Издательство Юрайт, 2020.- С.96- 113.	3	10
7	Генетика популяций. Закон Харди-Вайнберга	Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Значение инбридинга и скрещиваний для структуры популяции. 2. Влияние внешней среды на эффективность отбора. 3. Понятие о генофонде, сходство и различие его с понятием популяции. 4. Методы и приемы сохранения генофонда промышленного животноводства и резервы его увеличения. 5. Практические примеры использования новых видов животных для получения продуктов питания и сырья для промышленности. 6. Возникновение популяций как следствие географической, сезонной и репродуктивной изоляций. 7. Значение изоляции для дивергенции и эволюции видов. 8. Генетическая адаптация животных. Рекомендуемые источники литературы: Алферова Г.А. Генетика: учебник для ВУЗов/ Г.А. Алферова, Г.П. Подгорнова, Т.И. Кондаурова.- Москва: Издательство Юрайт, 2020.- С.150-157.	3	12
		Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Какие виды отбора вы знаете, охарактеризуйте их. 2. Какой отбор приводит к тому, что фенотипы начинают оказывать вли-	3	14

8	Естественный отбор как основной факторизменчивости популяций	яние и на генофонд популяций. Рекомендуемые источники литературы: Кадиев А. К. Генетика. Наследственность и изменчивость и закономерности их реализации: учебное пособие / А. К. Кадиев. — Санкт-Петербург : Лань, 2020.-С.268-270		
9	Основы генетической инженерии, и ее применении в биотехнологии	Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Молекулярные основы генетической инженерии - ферменты, определение нуклеотидной последовательности ДНК 2. Методы клонирования ДНК 3. Введение нового гена в клетку Рекомендуемые источники литературы: Загоскина, Н. В. Генетическая инженерия : учебник и практикум для вузов / Н. В. Загоскина, Л. В. Назаренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 118 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16029-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/530292	4	20
10	Нехромосомные генетические элементы у бактерий	Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Генетическая инженерия прокариот Рекомендуемые источники литературы: Загоскина, Н. В. Генетическая инженерия : учебник и практикум для вузов / Н. В. Загоскина, Л. В. Назаренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 118 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16029-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/530292	3	20
11	Изменение генетического материала прокариот	Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Генетическая инженерия прокариот Рекомендуемые источники литературы: Загоскина, Н. В. Генетическая инженерия : учебник и практикум для вузов / Н. В. Загоскина, Л. В. Назаренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 118 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16029-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/530292	3	20
12	Селекционная работа с микроорганизмами	Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Селекционная работа с микроорганизмами Рекомендуемые источники литературы: Загоскина, Н. В. Генетическая инженерия : учебник и практикум для вузов / Н. В. Загоскина, Л. В. Назаренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 118 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16029-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/530292	4	22
13	Закономерности и вклад различных процессов в эво-	Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Закономерности и вклад различных	3	20

	люцию прокариот	процессов в эволюцию прокариот Рекомендуемые источники литературы: Загоскина, Н. В. Генетическая инженерия : учебник и практикум для вузов / Н. В. Загоскина, Л. В. Назаренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 118 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16029-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/530292		
14	Особенность организации генетической информации в мире эукариот	Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Генетическая инженерия животных 2. Генетическая инженерия растений Рекомендуемые источники литературы: Загоскина, Н. В. Генетическая инженерия : учебник и практикум для вузов / Н. В. Загоскина, Л. В. Назаренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 118 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16029-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/530292	4	21
	Всего		47	223

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1 Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
Цитологические основы наследственности	ОПК - 1	З9
		У9
		Н9
Аллельное взаимодействие генов	ОПК - 1	З9
		У9
		Н9
Закономерности наследования при неаллельном взаимодействии генов	ОПК - 1	З9
		У9
		Н9
Сцепленное наследование. Картирование хромосом.	ОПК - 1	З9
		У9
		Н9
Строение и функции ДНК и РНК	ОПК - 1	З9
		У9
		Н9
Генетический код, свойства и структура гена	ОПК - 1	З9
		У9
		Н9
Генетика популяций. Закон Харди-Вайнберга	ОПК - 1	З9
		У9
		Н9
Естественный отбор как основной фактор изменчивости популяций	ОПК - 1	З9
		У9
		Н9
Основы генетической инженерии, и ее применении в биотехнологии	ОПК - 1	З9
		У9

		Н9
Нехромосомные генетические элементы у бактерий	ОПК - 1	39
		У9
		Н9
		39
Изменение генетического материала прокариот	ОПК - 1	У9
		Н9
		39
		У9
Селекционная работа с микроорганизмами	ОПК - 1	Н9
		39
		У9
		Н9
Закономерности и вклад различных процессов в эволюцию прокариот	ОПК - 1	39
		У9
		Н9
		39
Особенность организации генетической информации в мире эукариот	ОПК - 1	У9
		Н9
		39
		У9

5.2 Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1 Шкала оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

5.2.2 Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на экзамене

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Обучающий показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Обучающий твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Обучающий показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Обучающий не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
--	--------------------

Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Обучающий демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Обучающий демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Обучающий демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Обучающий демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Обучающий уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Обучающий в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Обучающий в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Обучающий не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

5.3 Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1. Вопросы к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Предмет и задачи генетики как наука	ОПК-1	39
2	Строение и роль ДНК в передаче наследственной информации	ОПК-1	39
3	Строение, типы и роль РНК	ОПК-1	39
4	Генетический код и его свойства	ОПК-1	39

5	Биосинтез белка в клетке	ОПК-1	39
6	Строение хромосом и их идентификация	ОПК-1	39
7	Понятие о кариотипе. Охарактеризуйте кариотип одного из видов сельскохозяйственных животных или сельскохозяйственной культуры	ОПК-1	39
8	Митоз Мейоз, генетическая сущность	ОПК-1	39
9	Закономерности наследования признаков при моногибридном скрещивании. 1-й и 2-й законы Г. Менделя	ОПК-1	39
10	Анализирующее скрещивание	ОПК-1	39
11	Неполное доминирование или промежуточное наследование	ОПК-1	39
12	Закономерности наследования признаков при дигибридном скрещивании. 3-й закон Г. Менделя	ОПК-1	39
13	Типы взаимодействия неаллельных генов	ОПК-1	39
14	Наследование количественных признаков	ОПК-1	39
15	Сцепленное наследование признаков	ОПК-1	39
16	Гибридологический метод генетического анализа, разработанный Г. Менделем, и его значение	ОПК-1	39
17	Основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана.	ОПК-1	39
18	Хромосомная теория определения пола	ОПК-1	39
19	Изменчивость и ее виды	ОПК-1	39
20	Классификация мутаций	ОПК-1	39
21	Генетическая структура популяции. Закон Харди-Вайнберга	ОПК-1	39
22	Отдаленная гибридизация. Нескрещиваемость видов и методы ее преодоления	ОПК-1	39
28	Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова и его значение	ОПК-1	39
29	Типы искусственного отбора – направленный, стабилизирующий, дивергентный, технологический, косвенный	ОПК-1	39
30	Естественный отбор как основной фактор изменчивости популяций	ОПК-1	39
31	Положение молекулярной биологии и генетической инженерии в системе биологических дисциплин. Основные этапы технологии рекомбинантных ДНК.	ОПК-1	39
32	Государственное регулирование генно-инженерных исследований.	ОПК-1	39
33	Практическая значимость генной инженерии	ОПК-1	39
34	Какие научные открытия используются в генной инженерии?	ОПК-1	39
35	Генетическая инженерия как инструмент изучения генов и геномов	ОПК-1	39
36	Гены прокариотических организмов и их структура.	ОПК-1	39
37	Гены эукариотических организмов, их структура. Классификация генов.	ОПК-1	39
38	Классификация плазмид.	ОПК-1	39
39	Формы существования плазмид в бактериальных клетках	ОПК-1	39
40	Жизненный цикл бактериофага λ	ОПК-1	39
41	Генетическая организация дрожжей-сахаромицетов и дрожжевые плазмиды.	ОПК-1	39
42	Искусственные векторы на основе дрожжевых плазмид	ОПК-1	39

43	Спонтанные повреждения ДНК в клетке.	ОПК-1	39
44	Использование ДНК-полимераз в генетической инженерии	ОПК-1	39
45	Транскриптон и его структура. Считываемый ген.	ОПК-1	39
46	Транскрипция у прокариотических организмов.	ОПК-1	39
47	Структура и функционирование РНК-полимераз.	ОПК-1	39
48	Транскрипция у эукариотических организмов	ОПК-1	39
49	Изменение генетического материала прокариот	ОПК-1	39
50	Селекционная работа с микроорганизмами	ОПК-1	39
51	Закономерности и вклад различных процессов в эволюцию прокариот.	ОПК-1	39
52	Особенность организации генетической информации в мире эукариот	ОПК-1	39

5.3.1.2. Задачи к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	В одной из цепочек молекулы ДНК нуклеотиды расположены в такой последовательности: Т А Г А Г Т Ц Ц Ц Г А Ц А Ц Г. Какова последовательность нуклеотидов в другой цепочке этой же молекулы?	ОПК-1	У9 Н9
2	Участок гена состоит из следующих нуклеотидов: ТТТ ТАЦ АЦА ГТГ ЦАГ. Расшифровать последовательность аминокислот в белковой молекуле, кодируемой указанным геном.	ОПК-1	У9 Н9
3	Определить последовательность аминокислот в цепочке белковой молекулы, если они закодированы в ДНК так: АТГ ГТГ ГАГ ГГГ ТТЦ.	ОПК-1	У9 Н9
4	Определить какие нуклеотиды и-РНК кодируют аминокислоты белковой молекулы в следующей последовательности: валин – глицин – лейцин – гистидин.	ОПК-1	У9 Н9
5	Приведите графическую модель гена, если белковая молекула имеет следующий состав и последовательность аминокислот: глицин – лизин – пролин – серин.	ОПК-1	У9 Н9
6	У собак черный цвет шерсти (В) доминирует над коричневым (в). Какая шерсть будет у потомства при спаривании гомозиготной черной собаки с коричневой?	ОПК-1	У9 Н9
7	Решить задачу (неполное доминирование). У крупного рогатого скота РР – красная масть, рр – белая, Рр – чалая. Имеется чалый бык и коровы трех окрасок. Какова вероятность появления чалого теленка в каждом из трех возможных скрещиваний?	ОПК-1	У9 Н9

8	Решить задачу (анализирующее скрещивание). У собак жесткая шерсть доминантная, мягкая – рецессивная. Два жесткошерстных родителя дали жесткошерстного щенка. С кем его нужно спарить, и выяснить, имеет ли он в генотипе ген мягкошерстности?	ОПК-1	У9 Н9
9	У человека карий цвет глаз (К) доминирует над голубым (к), а способность владеть правой рукой (В) над леворукостью (в). Кареглазый правша женился на голубоглазой левше. Какое потомство следует ожидать в такой семье?	ОПК-1	У9 Н9
10	Какие типы гамет образуют растения следующих генотипов: а)АА ВВ; б)Аа ВВ; в)вв ВВ; г)АА Вв; д)Аа вв; е)Аа Вв; ж)Аа вв; з) аа вв.	ОПК-1	У9 Н9
11	Какими признаками будут обладать гибридные абрикосы, полученные в результате опыления красноплодных растений нормального роста пыльцой желтоплодных карликовых растений? Какой результат даст дальнейшее скрещивание таких гибридов? Известно, что красный цвет плодов – доминантный признак, желтый – рецессивный признак. Все исходные растения гомозиготны; гены обоих признаков находятся в разных хромосомах.	ОПК-1	У9 Н9
12	У кур розовидный гребень (А) является доминантным по отношению к простому; гороховидный гребень (В) является также доминантным по отношению к простому. При скрещивании пород с розовидной формой гребня (А) с породой с гороховидной формой гребня (В). Какую будет иметь форму гребня все первое поколение, вследствие взаимодействия двух доминантных генов (А и В)?	ОПК-1	У9 Н9
13	При скрещивании двух форм душистого горошка (<i>Lathyrus odoratus</i>) с белыми цветками в F1 формируются растения с пурпурной окраской. При самоопылении этих растений в F2 наблюдается расщепление в соотношении: 9/16 растений с генотипом А_В_ , имеющих пурпурную окраску цветков и 7/16 с генотипами ааВ_ и А_ bb – белую. Какое расщепление наблюдается во втором поколении (F2)?	ОПК-1	У9 Н9
14	При скрещивании двух пород кур белый леггорн и белый плимутрок в F2 наблюдается расщепление в соотношении 13 белых: 3 черных. Окраска белого леггорна определяется геном С, который отвечает за черное оперение. Ген I подавляет действие гена С и у леггорна окраска оперения белая, отсюда генотип ССII. Генотип белого плимутрока ссii. Укажите схему скрещивания первого и второго поколения.	ОПК-1	У9 Н9
15	Фрагмент молекулы белка включает следующие аминокислоты: лизин – глутамин – серин – треонин – аланин – аланин – аланин – лизин – фенилаланин – глутамин – аргинин – серин – треонин – серин. Определить фрагмент структурного гена, кодирующего данные аминокислоты.	ОПК-1	У9 Н9

5.3.1.3.**Вопросы к зачету с оценкой**

Не предусмотрено.

5.3.1.4.**Вопросы к зачету**

Не предусмотрено.

5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)

Не предусмотрено.

5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)

Не предусмотрено.

5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля**5.3.2.1. Вопросы тестов**

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Основателем генетики является (!) Грегор Мендель (?) Матиас Шлейден; (?) Теодор Шванн (?) Рудольф Вирхов	ОПК-1	39
2	Генетика это – ... (!) наука о закономерностях наследственности и изменчивости (?) учение о наследственном здоровье человека и методах его улучшения, о способах влияния на наследственные качества будущих поколений с целью их улучшения (?) наука о химическом составе живых клеток и организмов и о лежащих в основе их жизнедеятельности процессах	ОПК-1	39
3	Геном– это (?) совокупность генов (аллелей) клетки или организма (!) совокупность всех генов в гаплоидном наборе хромосом данного вида организма (?) совокупность всех признаков особи, формирующаяся в процессе взаимодействия ее генотипа и внешней среды	ОПК-1	39
4	Признак, который проявлялся в первом поколении гибридов, называется (!) доминантным (?) гибридом (?) рецессивным (?) сортом	ОПК-1	39
5	Животные и растения с признаками обоих родителей в результате скрещивания живых существ называются (?) доминантами (!) гибридами (?) генами (?) сортами	ОПК-1	39
6	Признак, который не проявлялся в первом поколении гибридов, называется (?) доминантным; (?) гибридом; (!) рецессивным; (?) сортом	ОПК-1	39
7	Ген – это... (?) содержащая ДНК нитевидная структура в ядре клетки, которая несет в себе структурные единицы наследственности, идущие в линейном порядке (?) концевой участок хромосомы (!) структурная и функциональная единица наследственности живых организмов	ОПК-1	39

8	Термин «генетика» в 1905 году ввел: (!) Бэтсон (?) Дарвин (?) Мендель	ОПК-1	39
9	Однозначность генетического кода проявляется в кодировании триплетом одной молекулы (!) аминокислоты (?) полипептида (?) АТФ (?) нуклеотида	ОПК-1	39
10	Выберите правильную последовательность передачи информации в процессе синтеза белка в клетке (!) ДНК — -> информационная РНК — -> белок (?) ДНК — -> транспортная РНК — -> белок (?) рибосомальная РНК — -> транспортная РНК — -> белок (?) рибосомальная РНК — -> ДНК — -> транспортная РНК — -> белок	ОПК-1	39
11	Три рядом расположенных нуклеотида в молекуле ДНК называют (!) триплетом (?) генетическим кодом (?) геном (?) генотипом	ОПК-1	39
12	Определенной последовательностью трех нуклеотидов зашифрована в клетке каждая молекула (?) глюкозы (!) аминокислоты (?) крахмала (?) глицерина	ОПК-1	39
13	Число нуклеотидов, кодирующих в клетке каждую аминокислоту, (?) один (?) два (!) три (?) четыре	ОПК-1	39
14	Какая часть клетки несёт в себе наследственную информацию? (!) ядро (?) клеточная мембрана (?) вакуоль (?) цитоплазма	ОПК-1	39
15	Чем растительная клетка отличается от животной клетки? (!) Имеет вакуоль с клеточным соком (?) клеточная стенка отсутствует (!) способ питания автотрофный (?) имеет клеточный центр (!) имеет хлоропласты с хлорофиллом (?) способ питания гетеротрофный	ОПК-1	39

16	Создателями клеточной теории являются? (?) Ч.Дарвин и А. Уоллес (?) Г. Мендель и Т. Морган (?) Р. Гук и Н. Грю (!) Т. Шванн и М. Шлейден	ОПК-1	39
17	Что такое митоз? (?) деление всех клеток (?) деление клетки одноклеточного организма (?) деление прокариотической клетки (!) деление эукариотической клетки, при котором образуются две дочерние клетки с идентичным родительскому набору хромосом	ОПК-1	39
18	В какой фазе деления клетки хроматиды расходятся к противоположным полюсам клетки? (!) в анафазе (?) в телофазе (?) в профазе (?) в метафазе	ОПК-1	39
19	Особи, у которых аллельные гены одинаковы, называются... (?) доминантными (?) гетерозиготами (?) рецессивными (!) гомозиготными	ОПК-1	39
20	Особи, у которых аллельные гены различны, называются (?) доминантными (!) гетерозиготами (?) рецессивными (?) гомозиготными	ОПК-1	39
21	Совокупность внешних признаков, которыми проявляются гены, называют (?) генотипом (?) хронотипом (!) фенотипом (?) логотипом	ОПК-1	39
22	Расщепление в каждой паре генов идет независимо от других пар генов – это (!) второй закон Менделя (?) закон Дарвина (?) дигибридное скрещивание	ОПК-1	39
23	Закон единообразия гибридов первого поколения (первый закон Менделя) описывает скрещивание (?) Растений и бактерий (?) Дигибридное (?) Грибов и бактерий (!) Моногибридное	ОПК-1	39
24	Чистая линия – это... (?) группа организмов, не имеющих признаков, которые бы полностью передавались потомству (!) группа организмов, имеющих некоторые признаки, которые полностью передаются потомству (?) группа организмов, имеющих признаки, которые полностью передаются потомству	ОПК-1	39

25	Механизм, с помощью которого гомологичные хромосомы могут обмениваться генами, это (?) мутантные аллели (?) гигантские хромосомы (?) классическое распределение (!) кроссинговер	ОПК-1	39
26	Явление, при котором наблюдается подавление одного гена другим (?) полимерия (?) скрещивание (!) эпистаз (?) кроссинговер	ОПК-1	39
27	Действие одного гена на разные признаки – это (?) полимерия (!) плейотропный эффект (?) эпистаз (?) кроссинговер	ОПК-1	39
28	Наличие двух XX хромосом определяет у человека и других млекопитающих (?) мужской пол (?) процесс онтогенеза (?) плейотропный эффект (!) женский пол	ОПК-1	39
29	Наличие в геноме особой хромосомы Y определяет у человека и других млекопитающих (!) мужской пол (?) процесс онтогенеза (?) плейотропный эффект (?) женский пол	ОПК-1	39
30	Пол с одинаковыми половыми хромосомами называется (?) гетерогаметным (!) гомогаметным (?) плейотропный эффект (?) альтернативным	ОПК-1	39
31	Пол с разными половыми хромосомами называется (!) гетерогаметным (?) гомогаметным (?) плейотропный эффект (?) альтернативным	ОПК-1	39
32	Изменчивость, проявляемая в индивидуальных и взаимосвязанных различиях, независимых друг от друга, приспособительных или вредных для организма, называется (?) дальтонизм (?) изменчивость (?) использование (!) наследственная (генетическая)	ОПК-1	39
33	Изменчивость, которая возникает под непосредственным воздействием внешней среды, не приводящая к изменению генотипа (?) дальтонизм (!) ненаследственная (?) ген комолости (?) использование	ОПК-1	39
34	Крайние пределы модификационной изменчивости, ее крайние проявления называются	ОПК-1	39

	(!) нормой реакции (?) мутацией (?) пределом изменчивости (?) количественным признаком		
35	Явление скачкообразного, прерывистого изменения наследственного признака называется (?) нормой реакции (!) мутацией (?) пределом изменчивости (?) количественным признаком	ОПК-1	39
36	Термин «мутация» был введен в генетику известным ученым (?) Менделем (?) Дарвином (!) Гуго де Фризом (?) Морганом	ОПК-1	39
37	Форма наследственной изменчивости, при которой изменяются не сами гены, а их сочетания и взаимодействие в генотипе (!) комбинативная изменчивость (?) анеуплоидия (?) полиплоидия или гаплоидия (?) мутационный процесс	ОПК-1	39
38	Закон гомологических рядов был открыт в 1920 году (?) американским биологом Томасом Морганом (!) русским генетиком Н. И. Вавиловым (?) чешским ученым Грегором Менделем (?) английским математиком Пеннетом	ОПК-1	39
39	Наука о выведении новых и улучшении существующих сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов (?) генетика (!) селекция (?) экология (?) цитология	ОПК-1	39
40	Система близкородственных скрещиваний называется (?) аутбридинг (?) гетерозис (?) экология (!) инбридинг	ОПК-1	39
41	Группа организмов одной сельскохозяйственной культуры, родственных по происхождению, обладающих комплексом хозяйственно ценных признаков, отобранных и размноженных для возделывания в определенных природных и производственных условиях, это (?) аутбридинг (?) гибрид (?) экология (!) сорт	ОПК-1	39
42	Большой вклад в развитие селекции растений внес (!) И. В. Мичурин (?) Н. И. Вавилов (?) Гуго де Фриз (?) Морган	ОПК-1	39
43	Отличительной чертой животных является	ОПК-1	39

	(!) невозможность вегетативного размножения (?) индивидуальный отбор (?) генно-инженерные методики (?) однородная популяция		
44	Современные методики, заимствованные селекционерами из молекулярной биологии и генетики, называются (!) биотехнологии (?) селекция (?) экология (?) цитология	ОПК-1	39
45	Название метода выделения отдельных особей среди сельскохозяйственных культур и получения от них потомства: (?) массовым отбором. (?) межлинейной гибридизацией. (?) отдаленной гибридизацией. (!) индивидуальным отбором	ОПК-1	39
46	Первый этап селекции животных: (?) бессознательный отбор. (?) гибридизация. (!) одомашнивание (?) методический отбор	ОПК-1	39
47	Генная инженерия характеризуется: (!) встраиванием генов (!) встраиванием группы генов (?) выращиванием клетки (?) выращиванием ткани (!) переносом генов (?) выращиванием культуры клеток	ОПК-1	39
48	Селекция, как наука... (!) селекция – отбор наиболее ценных для человека сортов растений и пород животных (?) селекция – род практической деятельности людей, связанный с выведением новых сортов растений и пород животных (?) селекция – это наука о культурных сортах растений и породах животных (?) селекция – это часть генетики, изучающая породы животных и сорта растений	ОПК-1	39
49	Главным фактором одомашнивания растений и животных является: (?) искусственный отбор (!) естественный отбор (?) приручение (?) бессознательный отбор	ОПК-1	39
50	Что такое повышение жизнеспособности гибридов первого поколения? (!) гетерозис (?) плейотропия (!) наддоминирование	ОПК-1	39
51	Укажите, верную формулу закона Харди-Вайнберга (!) $p^2 + 2pq + q^2 = 1$ (?) $p^2 - 2pq - q^2 = 1$	ОПК-1	39
52	Какой закон проявится в наследовании признаков при скрещивании организмов с генотипами: Аа х Аа? (?) единообразия (!) расщепления	ОПК-1	39

	(?) сцепленного наследования (?) независимого наследования		
53	Как обозначаются генотипы особей при дигибридном скрещивании? (?) BbBb × AaAa (!) AaBb × AaBb (?) AaAA × BbBb (?) AAaa × BBbb	ОПК-1	39
54	У собак чёрная шерсть (А) доминирует над коричневой (а), а коротконогость (В) – над нормальной длиной ног (b). Выберите генотип чёрной коротконогой собаки, гетерозиготной только по признаку длины ног. (!) AABb (?) Aabb (?) AaBb (?) AABV	ОПК-1	39
55	Набор хромосом в соматических клетках человека равен (?) 48 (!) 46 (?) 44 (?) 23	ОПК-1	39
56	Рождение от гибридов первого поколения во втором поколении половины потомства с промежуточным признаком свидетельствует о проявлении (?) сцепленного наследования (?) независимого наследования (?) связанного с полом наследования (!) неполного доминирования	ОПК-1	39
57	Какие гаметы образуются у особи с генотипом Aabb? (?) Ab, bb (!) Ab, ab (?) Aa, AA (?) Aa, bb	ОПК-1	39
58	Метод, который использовал Г. Мендель для изучения закономерностей наследственности, называется: 1.Генеалогический 2.Метод меченых атомов 3.Гибридологический 4. Центрифугирование 5. Цитогенетический анализ 6. Наблюдение Правильный ответ: 3	ОПК-1	39
59	Углевод рибоза не входит в состав: 1. ДНК 2. т-РНК 3. и-РНК 4. АТФ Правильный ответ: 1	ОПК-1	39
60	В молекуле ДНК тимин комплементарен: 1. Гуанину 2. Аденину 3. Урацилу 4. Цитозину Правильный ответ: 2	ОПК-1	39

61	Какой вид РНК служит матрицей для биосинтеза белка? 1. р-РНК 2. и-РНК 3. т-РНК 4. н-РНК Правильный ответ: 2	ОПК-1	39
62	Какими свойствами не обладает генетический код? 1. Колинеарный 2. Универсальный 3. Перекрывающийся 4. Триплетный Правильный ответ: 1	ОПК-1	39
63	Первичная структура белка, заданная последовательностью нуклеотидов и-РНК, формируется в процессе: 1. Транскрипции 2. Репликации 3. Трансляции 4. Денатурации Правильный ответ: 3	ОПК-1	39
64	Хромосомы – это структуры, состоящие из: 1. Белка 2. РНК 3. ДНК 4. белка и ДНК Правильный ответ: 4	ОПК-1	39
65	После мейоза образовавшиеся дочерние клетки имеют набор хромосом: 1. n 2. 2n 3. 3n 4. 4n Правильный ответ: 1	ОПК-1	39
66	В какой стадии мейоза происходит конъюгация гомологичных хромосом? 1. Метафаза I 2. Профаза I 3. Анафаза I 4. Телофаза I 5. Профаза II 6. Метафаза II 7. Анафаза II 8. Телофаза II Правильный ответ: 2	ОПК-1	39
67	Благодаря конъюгации и кроссинговеру при образовании гамет происходит: 1. Уменьшение числа хромосом вдвое 2. Увеличение числа хромосом вдвое 3. Обмен генетической информацией между гомологичными хромосомами 4. Увеличение числа гамет Правильный ответ: 3	ОПК-1	39
68	Наука о наследственности и изменчивости живых организмов: Правильный ответ: генетика	ОПК-1	39

69	Гены, определяющие развитие альтернативных признаков и расположенные в идентичных участках гомологичных хромосом, т.е. парные гены, называются _____ генами Правильный ответ: аллельными	ОПК-1	39
70	При слиянии двух родительских гамет образуется клетка с диплоидным набором хромосом - Правильный ответ: зигота	ОПК-1	39
71	Свойство живых организмов передавать свои признаки и особенности развития следующему поколению – это Правильный ответ: наследственность	ОПК-1	39
72	Способность организмов приобретать новые признаки и свойства - это Правильный ответ: изменчивость	ОПК-1	39
73	Парные морфологически одинаковые хромосомы, полученные от материнского и отцовского организмов – это _____ хромосомы Правильный ответ: гомологичные	ОПК-1	39
74	Совокупность хромосом (хромосомный набор), характерный для данного вида организмов – это Правильный ответ: кариотип	ОПК-1	39
75	Часть хромосомы, соединяющая между собой две хроматиды, которая участвует в конъюгации – это Правильный ответ: центромера	ОПК-1	39
76	Скращивание, при котором, родительские организмы отличаются друг от друга по одному изучаемому признаку - это _____ скрещивание Правильный ответ: моногибридное	ОПК-1	39
77	Взаимодействия двух аллелей одного гена, когда один из них полностью исключает проявление действия другого, называется _____ доминирование Правильный ответ: полное	ОПК-1	39
78	Гены, определяющие развитие разных признаков (например: цвет и форма), могут быть локализованы в гомологичных хромосомах, но в разных локусах или в негомологичных хромосомах, называются _____ гены Правильный ответ: неаллельные	ОПК-1	39
79	Совокупность приёмов, методов и технологий получения рекомбинантных РНК и ДНК, выделения генов из организма (клеток), осуществления манипуляций с генами, введения их в другие организмы и выращивания искусственных организмов после удаления выбранных генов из ДНК называется: Правильный ответ: генная инженерия	ОПК-1	39

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Предмет и задачи генетики как наука	ОПК-1	39
2	Методы генетических исследований	ОПК-1	39
3	Этапы развития генетики	ОПК-1	39
4	Значение генетики в селекции растений и животных	ОПК-1	39
5	Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии генетики	ОПК-1	39
6	Строение и роль ДНК в передаче наследственной информации	ОПК-1	39
7	Строение, типы и роль РНК	ОПК-1	39

8	Генетический код и его свойства	ОПК-1	39
9	Биосинтез белка в клетке	ОПК-1	39
10	Клетка как генетическая система	ОПК-1	39
11	Строение хромосом и их идентификация	ОПК-1	39
12	Понятие о кариотипе. Охарактеризуйте кариотип одного из видов сельскохозяйственных животных или сельскохозяйственной культуры	ОПК-1	39
13	Митоз и его генетическая сущность	ОПК-1	39
14	Мейоз и его генетическая сущность	ОПК-1	39
15	Закономерности наследования признаков при моногибридном скрещивании. 1-й и 2-й законы Г. Менделя	ОПК-1	39
16	Понятие о генотипе, фенотипе, гомозиготе, гетерозиготе	ОПК-1	39
17	Анализирующее скрещивание	ОПК-1	39
18	Неполное доминирование или промежуточное наследование	ОПК-1	39
19	Закономерности наследования признаков при дигибридном скрещивании. 3-й закон Г. Менделя	ОПК-1	39
20	Типы взаимодействия неаллельных генов	ОПК-1	39
21	Типы взаимодействия неаллельных генов – полимерия и плейотропия	ОПК-1	39
22	Наследование количественных признаков	ОПК-1	39
23	Сцепленное наследование признаков	ОПК-1	39
24	Кроссинговер и его генетическая сущность	ОПК-1	39
25	Гибридологический метод генетического анализа, разработанный Г. Менделем, и его значение	ОПК-1	39
26	Основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана	ОПК-1	39
27	Хромосомная теория определения пола	ОПК-1	39
28	Балансовая теория определения пола	ОПК-1	39
29	Наследование признаков, сцепленных с полом	ОПК-1	39
30	Соотношение полов в природе и проблемы искусственного его регулирования	ОПК-1	39
31	Строение генетического материала у бактерий и вирусов и методы его передачи (конъюгация, трансдукция и трансформация)	ОПК-1	39
32	Генная инженерия и ее методы	ОПК-1	39
33	Трансплантация эмбрионов как метод ускоренного воспроизводства	ОПК-1	39
34	Основные направления сельскохозяйственной биотехнологии	ОПК-1	39
35	Изменчивость и ее виды	ОПК-1	39
36	Понятие о мутациях. Основные положения мутационной теории Гюго де Фриза	ОПК-1	39
37	Понятие о мутагенезе и мутагенных факторах	ОПК-1	39
38	Классификация мутаций	ОПК-1	39
39	Генные мутации	ОПК-1	39
40	Хромосомные мутации	ОПК-1	39
41	Геномные мутации – полиплоидия, гетероплоидия, гаплоидия и анеуплоидия	ОПК-1	39
42	Генетическая структура популяции. Закон Харди-Вайнберга	ОПК-1	39
43	Инбридинг и инбредная депрессия	ОПК-1	39
44	Гетерозис и его генетическая сущность	ОПК-1	39

45	Отдаленная гибридизация. Нескрещиваемость видов и методы ее преодоления	ОПК-1	39
46	Трансгенез. Технология получения трансгенных растений	ОПК-1	39
52	Понятие о летальных и полулетальных генах	ОПК-1	39
53	Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова и его значение	ОПК-1	39
54	Генетические последствия загрязнения окружающей среды и защита животных и растений от мутагенов	ОПК-1	39
55	Понятие об онтогенезе. Генетическая программа индивидуального развития	ОПК-1	39
56	Типы искусственного отбора – направленный, стабилизирующий, дивергентный, технологический, косвенный	ОПК-1	39
57	Практические примеры использования новых видов животных для получения продуктов питания и сырья для промышленности	ОПК-1	39
58	Естественный отбор как основной фактор изменчивости популяций	ОПК-1	39
59	Естественный отбор как основной фактор изменчивости популяций	ОПК-1	39
60	Основные типы отбора	ОПК-1	39

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Одна из цепей фрагмента структурного гена ДНК содержит следующую последовательность оснований:	ОПК-1	
	<i>А А Г Г Ц Т Ц Т А Г Г Т А Ц Ц А Г Т</i> 1. Определите последовательность нуклеотидов в комплементарной цепи. 2. Определите последовательность кодонов и-РНК, синтезированной по комплементарной цепи. 3. Определите последовательность аминокислот в полипептиде, закодированной в комплементарной цепи.		У9 Н9
2	В одной из цепочек молекулы ДНК нуклеотиды расположены в такой последовательности: Т А Г А Г Т Ц Ц Ц Г А Ц А Ц Г. Какова последовательность нуклеотидов в другой цепочке этой же молекулы?	ОПК-1	У9 Н9
3	Пользуясь кодоном наследственности, определить, какие аминокислоты кодируются следующими триплетами: ГГТ ААГ ЦТТ ТЦГ АГТ.	ОПК-1	У9 Н9
4	Участок гена состоит из следующих нуклеотидов: ТТТ ТАЦ АЦА ГТГ ЦАГ. Расшифровать последовательность аминокислот в белковой молекуле, кодируемой указанным геном.	ОПК-1	У9 Н9
5	Как будет самокопироваться молекула ДНК при следующем составе нуклеотидов в одной из их цепочек А А Ц Г Т Г Ц Ц Ц А Т Т А Г Ц?	ОПК-1	У9 Н9
6	Определить последовательность аминокислот в цепочке белковой молекулы, если они закодированы в ДНК так: АТГ ГТГ ГАГ ГГГ ТТЦ.	ОПК-1	У9 Н9

7	Участок молекулы и-РНК имеют следующий состав нуклеотидов: А Ц А У Ц А Ц Ц Ц У А Ц А А Ц Г Ц А. Указать порядок расположения аминокислот в белковой молекуле, синтезируемой на этой и-РНК.	ОПК-1	У9 Н9
8	Определить какие нуклеотиды и-РНК кодируют аминокислоты белковой молекулы в следующей последовательности: валин – глицин – лейцин – гистидин.	ОПК-1	У9 Н9
9	Приведите графическую модель гена, если белковая молекула имеет следующий состав и последовательность аминокислот: глицин – лизин – пролин – серин.	ОПК-1	У9 Н9
10	Участок молекулы ДНК содержит следующую последовательность оснований: АТАГЦАТЦГАЦЦЦА. При мутации гена в четвертом нуклеотиде произошла замена Г на Ц. Как изменится состав полипептидной цепи белка? Изобразить первичную структуру участка белковой молекулы, контролируемой нормальным и мутантным генами.	ОПК-1	У9 Н9
11	Последовательность оснований в цепи ДНК следующая: ГТАТАЦГГГАТА. Произошла вставка триплета АГА между шестым и седьмым основаниями. Изобразить первичную структуру участка белка, контролируемого нормальным и мутантным генами.	ОПК-1	У9 Н9
12	Фрагмент гена представлен девятью основаниями экзона и пятью последующими основаниями интрона – АТГЦАТГЦАЦАТГЦ. Требуется определить последовательность аминокислот во фрагменте белка, контролируемого данным фрагментом гена.	ОПК-1	У9 Н9
13	Растение, имеющее желтые семена, скрещивали с растением с зелеными семенами. Желтая окраска (А) доминирует над зеленой (а). Определите генотип и фенотип семян во втором поколении (полное доминирование).	ОПК-1	У9 Н9
14	При скрещивании длинноухих овец (АА) с безухими (аа) получается потомство в первом поколении с короткой ушной раковиной. Далее гибридов первого поколения спарили между собой. Какое наблюдается расщепление во втором поколении (неполное доминирование).	ОПК-1	У9 Н9
15	При скрещивании гомозиготных коров с гемоглобином типа А с гомозиготными быками-производителями по гемоглобину типа В были получены в первом поколении гетерозиготные телята, имеющие оба типа гемоглобина – А и В. При спаривании гибридных животных между собой во втором поколении было получено расщепление по фенотипу 1 : 2 : 1. Выполните схему скрещивания.	ОПК-1	У9 Н9
16	На ферме все утки и селезни имеют хохолок на голове. Ген хохлатости обладает летальным действием – эмбрионы гибнут перед вылуплением из яиц. Выполните схему скрещивания. Определите какая часть утят погибнет?	ОПК-1	У9 Н9
17	У гороха желтая окраска семян (А) доминирует над зеленой (а), гладкая поверхность (В) – над морщинистой (в). Определите какими будут гибриды во втором поколении при скрещивании гороха с желтыми семенами и округлой формой, с горохом, имеющим зеленые семена и морщинистую форму.	ОПК-1	У9 Н9
18	У собак черный цвет шерсти (В) доминирует над коричневым (в). Какая шерсть будет у потомства при спаривании гомозиготной черной собаки с коричневой?	ОПК-1	У9 Н9

19	Решить задачу (неполное доминирование). У крупного рогатого скота РР – красная масть, рр – белая, Рр – чалая. Имеется чалый бык и коровы трех окрасок. Какова вероятность появления чалого теленка в каждом из трех возможных скрещиваний?	ОПК-1	У9 Н9
20	Решить задачу (анализирующее скрещивание). У собак жесткая шерсть доминантная, мягкая – рецессивная. Два жесткошерстных родителя дали жесткошерстного щенка. С кем его нужно спарить, и выяснить, имеет ли он в генотипе ген мягкошерстности?	ОПК-1	У9 Н9
21	У человека карий цвет глаз (К) доминирует над голубым (к), а способность владеть правой рукой (В) над леворукостью (в). Кареглазый правша женился на голубоглазой левше. Какое потомство следует ожидать в такой семье?	ОПК-1	У9 Н9
22	Какие типы гамет образуют растения следующих генотипов: а)АА ВВ; б)Аа ВВ; в)вв ВВ; г)АА Вв; д)Аа вв;е)Аа Вв; ж)Аа вв; з) аа вв.	ОПК-1	У9 Н9
23	Черная масть крупного рогатого скота доминирует над рыжей, а белоголовость над сплошной окраской головы. Какое потомство можно получить от скрещивания гетеро- зиготного черного быка со сплошной окраской головы с рыжей белоголовой коровой, если последняя гетерозиготна по белоголовости.	ОПК-1	У9 Н9
24	Какими признаками будут обладать гибридные абрикосы, полученные в результате опыления красноплодных растений нормального роста пыльцой желтоплодных карликовых растений? Какой результат даст дальнейшее скрещивание таких гибридов? Известно, что красный цвет плодов – доминантный признак, желтый – рецессивный признак. Все исходные растения гомозиготны; гены обоих признаков находятся в разных хромосомах.	ОПК-1	У9 Н9
25	У кур розовидный гребень (А) является доминантным по отношению к простому; гороховидный гребень (В) является также доминантным по отношению к простому. При скрещивании пород с розовидной формой гребня (А) с породой с гороховидной формой гребня (В). Какую будет иметь форму гребня все первое поколение, вследствие взаимодействия двух доминантных генов (А и В)?	ОПК-1	У9 Н9
26	При скрещивании двух форм душистого горошка (<i>Lathyrus odoratus</i>) с белыми цветками в F1 формируются растения с пурпурной окраской. При самоопылении этих растений в F2 наблюдается расщепление в соотношении: 9/16 растений с генотипом А_В_ , имеющих пурпурную окраску цветков и 7/16 с генотипами ааВ_ и А_ bb – белую. Какое расщепление наблюдается во втором поколении (F2)?	ОПК-1	У9 Н9
27	При скрещивании двух пород кур белый леггорн и белый плимутрок в F2 наблюдается расщепление в соотношении 13 белых: 3 черных. Окраска белого леггорна определяется геном С, который отвечает за черное оперение. Ген I подавляет действие гена С и у леггорна окраска оперения белая, отсюда генотип ССII. Генотип белого плимутрока ссii. Укажите схему скрещивания первого и второго поколения.	ОПК-1	У9 Н9

28	У тыквы окраска плодов зависит от эпистатического взаимодействия генов A и B . Ген A обуславливает проявление желтой окраски, a – зеленой, B – белой, причем ген B является эпистатическим по отношению к A и a , а аллель b влияние на проявление окраски не оказывает. Какой окраски будут плоды при скрещивании растения, имеющего белые плоды и генотипом $AABB$, с растением, имеющим зеленые плоды и генотипом $aabb$ в первом поколении (F_1) и какое наблюдается расщепление во втором поколении (F_2).	ОПК-1	У9 Н9
29	При скрещивании растений пшеницы, имеющих красный эндосперм зерна, с растением с белым эндоспермом в F_1 все растения имели розовую окраску, а в F_2 наблюдалось расщепление на 15 растений с разной степенью окраски и одно белое. Какова будет схема скрещивания первого и второго поколения?	ОПК-1	У9 Н9
30	У некоторых сортов пшеницы красная окраска зерна контролируется двумя парами полимерных доминантных генов. Два доминантных гена в гомозиготном состоянии ($A_1A_1A_2A_2$) дают темно-красное зерно, один доминантный ген (A_1 или A_2) обуславливает бледно-красную, два – светло-красную, а три – красную окраску зерна. 1. Какие типы гамет образуют растений, имеющие генотипы: $A_1A_1A_2A_2$; $A_1a_1A_2A_2$; $a_1a_1A_2A_2$; $A_1A_1a_2a_2$; $A_1A_1a_2a_2$; $A_1a_1a_2a_2$; $a_1a_1a_2a_2$; $a_1A_1a_2a_2$; $A_1a_1a_2a_2$; $A_1a_1A_2a_2$. 2. Определить окраску зерна в следующих скрещиваниях: $A_1a_1A_2A_2 \times a_1a_1A_2a_2$; $A_1a_1A_2a_2 \times a_1a_1a_2a_2$; $A_1a_1a_2a_2 \times A_1A_1a_2a_2$; $A_1a_1a_2a_2 \times A_1a_1A_2A_2$. 3. Определить генотипы и фенотипы гибридных семян, полученных в результате скрещивания растения, выросшего из темно-красного зерна, с растением, выросшим: из красного зерна; бледно-красного зерна; белого зерна.	ОПК-1	У9 Н9

5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

Не предусмотрено.

5.4 Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

ОПК - 1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях					
Индикаторы достижения компетенции ОПК-1		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)

39	основные законы естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	1-52			
У9	применять основные законы естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; применять методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности		1-15		
Н9	применения основных законов и методов исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.		1-15		

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ОПК - 1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях				
Индикаторы достижения компетенции ОПК-1		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
39	основные законы естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	1-79	1-60	
У9	применять основные законы естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; применять методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности			1-30
Н9	применения основных законов и методов исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.			1-30

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания
1	Алферова Г.А. Генетика: учебник для ВУЗов/ Г.А. Алферова, Г.П. Подгорнова, Т.И. Кондаурова.- Москва: Издательство Юрайт, 2020.-200 с. URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/423064	Учебное

	Загоскина, Н. В. Генетическая инженерия : учебник и практикум для вузов / Н. В. Загоскина, Л. В. Назаренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 118 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16029-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/530292	Учебное
2	Карманова Е.П. Практикум по генетике / Е.П. Карманова, А.Е. Болгов, В.И. Митютко. — СПб.: Лань, 2018. — 228 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/104872	Учебное
3	Шишкина Т.В. Генетика растений и животных : учебное пособие / Т.В. Шишкина. — Пенза: ПГАУ, 2018. — 182 с. //Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131076 . — текст: электронный.	Учебное
4	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 URL: https://e.lanbook.com/book/130187	Учебное
5	Нахаева В.И. Общая генетика / В.И. Нахаева. — Москва: Юрайт, 2018. — 276 с. — URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/412131	Учебное
8	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ,-	Периодическое
9	Животноводство России	Периодическое
10	Зоотехния	Периодическое
11	Пищевая промышленность	Периодическое
12	Селекция, семеноводство и генетика	Периодическое

6.2 Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	https://e.lanbook.com
2	ZNANIUM.COM	http://znanium.com/
3	ЮРАЙТ	http://www.biblio-online.ru/
4	IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
5	E-library	https://elibrary.ru/
6	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	https://texэксперт.сайт/sistema-kodeks
2	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/
3	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Мой геном. Научно-популярный портал по генетике	http://mygenome.su/
2	Электронный научный портал. Учебно-методический комплекс дисциплины "Молекулярная генетика"	http://elar.urfu.ru/handle/10995/1324

3	Учебно-методическая литература на сайте Института общей генетики им. Н.И.Вавилова РАН	http://www.vigg.ru/
4	Словарь генетических терминов.	http://dic.academic.ru/nsf/ruwiki/8154#.D0.90
5	Федеральный портал «Российское образование»	http://www.edu.ru

7 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1 Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

7.1.1 Для контактной работы

№ уч. корп.	№ ауд.	Статус аудитории	Перечень оборудования
1	а. 222,251	<i>Учебные аудитории для проведения учебных занятий</i>	Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: комплекты нормативно-правовой и нормативной документации, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс-Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice.
2	а.250	<i>Учебные аудитории для проведения учебных занятий</i>	Комплект учебной мебели, учебно-наглядные пособия, комплекты нормативно-правовой и нормативной документации, лабораторное оборудование: рефрактометр; прибор для определения влажности; рН-метр; сахариметр; фотоколориметр; белизномер; центрифуга; весы; шкаф вытяжной; сушильный шкаф; прибор Журавлева; комплекс Эксперт-006; прибор ИДК; набор стеклянной посуды и реактивов.
3	а. 113, 115, 116, 119, 120, 122, 122 а, 219, 220	<i>Помещения для самостоятельной работы</i>	комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: комплекты нормативно-правовой и нормативной документации, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс-Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice

7.1.2 Для самостоятельной работы

№ уч. корп.	№ ауд.	Название аудитории	Перечень оборудования
1	232a, 115, 116, 119 (с16 до 20)	Помещение для самостоятельной работы	комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, Adobe Reader / DjVu Reader, eLearning server

7.2 Программное обеспечение**7.2.1. Программное обеспечение общего назначения**

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ

7.2.2. Специализированное программное обеспечение

Не используется

8 Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	ФИО заведующего кафедрой
Общая биология	Пищевых систем и технологий	Дерканосова Н.М.
Сельскохозяйственная биотехнология	Пищевых систем и технологий	Дерканосова Н.М.
Биотехнологические основы переработки растительного сырья	Пищевых систем и технологий	Дерканосова Н.М.
Биотехнология биологически активных и пищевых добавок	Пищевых систем и технологий	Дерканосова Н.М.
Биотехнология ферментных препаратов для пищевых отраслей промышленности	Пищевых систем и технологий	Дерканосова Н.М.
Биотехнологические основы переработки сырья животного происхождения	Пищевых систем и технологий	Дерканосова Н.М.

[illegible][illegible]