

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



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета технологии и то-
вароведения

Высоцкая Е.А.

«20» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.16 Генетика растений и животных

Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Направленность Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Квалификация выпускника бакалавр

Факультет технологии и товароведения

Кафедра товароведения и экспертизы товаров

Разработчик рабочей программы:
доцент кафедры товароведения и экспертизы товаров, кандидат сельскохозяйственных наук Байлова Наталья Викторовна

Воронеж – 2023 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации № 669 от 17 июля 2017 г.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры товароведения и экспертизы товаров (протокол № 11 от 19 июня 2023 г.).

Заведующий кафедрой _____  **Н. М. Дерканосова**
подпись

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета технологии и товароведения
(протокол № 10 от 20 июня 2023 г.).

Председатель методической комиссии _____  **(Колобаева А.А.)**
подпись

Рецензент рабочей программы – Советник отдела развития животноводства департамента аграрной политики Воронежской области, к.с.-х.н. Ларин О.В.

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины

Цель дисциплины – изучение генетических основ растениеводства и животноводства.

1.2. Задачи дисциплины

1. Формирование у обучающихся знаний о молекулярных и цитологических основах наследственности и изменчивости.
2. Изучение закономерностей наследования качественных и количественных признаков.
3. Изучение генетических процессов в популяциях, использование инбридинга и аутбридинга в селекции растений и животных.
4. Формирование у обучающихся представлений о роли генетических процессов в эволюции живых систем.

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 сопровождается 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.

Явления наследственности и изменчивости у растений и животных привлекали внимание и интересовали человека с незапамятных времен. Без знания этих закономерностей сейчас невозможно развитие эволюционного учения. Современное изучение наследственности и изменчивости ведется на разных уровнях организации живой материи: молекулярном, хромосомном, клеточном, организменном и популяционном.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Учебная дисциплина «Генетика растений и животных» входит в обязательную часть Блока 1 – Б1.О.16, изучается во 2 семестре очной формы обучения, в 3 семестре заочной 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: «Растениеводство», «Морфология и физиология сельскохозяйственных животных», «Производство продукции животноводства», «Основы биотехнологии в пищевых отраслях».

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.	317	Основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, в частности, основные законы наследственности и изменчивости живых организмов
		318	Биометрические методы анализа количественных и качественных признаков растений и животных
		У17	Использовать основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, в частности, законы наследственности и изменчивости живых организмов
		У18	Использовать биометрические методы анализа количественных и качественных признаков растений и животных
		Н18	Владения основными законами математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, в частности, законами наследственности и изменчивости
		Н19	Владения биометрическими методами анализа количественных и качественных признаков растений и животных

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	2	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	4 / 144	4 / 144
Общая контактная работа, ч	82,75	82,75
Общая самостоятельная работа, ч	61,25	61,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	82,00	82,00
лекции	42	42,00
лабораторные-всего	40	40,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	43,50	43,50
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,75	0,75
групповые консультации	0,50	0,50
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	17,75	17,75
подготовка к экзамену	17,75	17,75

Форма промежуточной аттестации	экзамен	экзамен
--------------------------------	---------	---------

3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс	Всего
	2	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	4 / 144	4 / 144
Общая контактная работа, ч	10,75	10,75
Общая самостоятельная работа, ч	133,25	133,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	10,00	10,00
лекции	4	4,00
лабораторные-всего	6	6,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	115,50	115,50
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,75	0,75
групповые консультации	0,50	0,50
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	17,75	17,75
подготовка к экзамену	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	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 «Биометрия. Корреляция»

Понятие о биометрии и основных ее направлениях. Средний уровень варьирующего признака в выборочной или генеральной совокупности особей. Величины средних значений признака – средняя арифметическая, средняя квадратическая. Показатели, характеризующие степень изменчивости признака у животных. Биометрические показатели связи между признаками. Определение статистических ошибок и достоверности разности между средними двух выборок. Основы регрессионного и дисперсионного анализов. Использование критерия «хи-квадрат». Понятие о коэффициентах наследуемости (h^2) и повторемости (gw) и методы их вычисления.

Тема 3 «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 4 «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 5 «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 6 «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 7 «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 8 «Генетическая инженерия, мутации и мутагенные факторы»

Модификационная и мутационная изменчивость. Типы изменчивости. Модификационная изменчивость. Норма реакции. Фенокопии, морфозы. Математические методы изучения модификационной изменчивости. Типы вариационных кривых. Основные показатели вариационного ряда. Их значение в характеристике изменчивости признака. Мутационная изменчивость. Теория мутаций Де Фриза. Спонтанный и индуцированный мутагенез. Основные группы мутагенов. Механизмы действия. Полиплоидия. Классификация мутаций: по фенотипу, по проявлению в гетерозиготе, по отклонению от дикого типа и др. Спонтанные и индуцированные мутации. Закон гомологических рядов Н.И. Вавилова в наследственной изменчивости. Классификация мутаций по генотипу. Генные мутации: замена нуклеотида (транзиции, трансверсии), вставка и выпадение нуклеотида. Примеры. Репарирующие системы клетки. Хромосомные мутации: делеции, инверсии, дупликации, транслокации. Роль в эволюции. Геномные мутации. Классификация полиплоидов. Роль полиплоидии в селекции и эволюции. Автополиплоидия. Образование гамет и наследование признаков у автополиплоидов. Нарушение мейоза. Использование автополиплоидии в селекции. Аллополиплоидия. Значение АД в преодолении бесплодия отдаленных гибридов. Синтез и ресинтез видов. Использование АД в селекции. Полиплоидные ряды. Анеуплоидия. Использование анеуплоидии в генетическом анализе (моносомный анализ). Создание дополненных и замещенных линий. Анеуплоидия у человека по половым хромосомам и аутосомам. Гаплоиды, методы получения и использование в селекции.

Тема 9 «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 10 «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.

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

Темы дисципли-	Контактная работа	СР
----------------	-------------------	----

ны	лекции	ЛЗ	П З	
Тема 1 «Цитологические основы наследственности»	6	10		7
Тема 2 «Биометрия. Корреляция»	4	8		6,25
Тема 3 «Аллельное взаимодействие генов»	4	4		6
Тема 4 «Закономерности наследования при неаллельном взаимодействии генов»	4	6		6
Тема 5 «Сцепленное наследование. Картирование хромосом»	4			6
Тема 6 «Строение и функции ДНК и РНК»	4			6
Тема 7 «Генетический код, свойства и структура гена»	4	6		6
Тема 8 «Генетическая инженерия, мутации и мутагенные факторы»	4			6
Тема 9 «Генетика популяций. Закон Харди-Вайнберга»	4	6		6
Тема 10 «Естественный отбор как основной фактор изменчивости популяций»	4			6
Всего	42	40		61.25

4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лек- ции	Л З	П З	
Тема 1 «Цитологические основы наследственности»				15
Тема 2 «Биометрия. Корреляция»				15
Тема 3 «Аллельное взаимодействие генов»				10
Тема 4 «Закономерности наследования при неаллельном взаимодействии генов»		2		15
Тема 5 «Сцепленное наследование. Картирование хромосом»				10
Тема 6 «Строение и функции ДНК и РНК»	2			15
Тема 7 «Генетический код, свойства и структура гена»		2		15
Тема 8 «Генетическая инженерия, мутации и мутагенные факторы»	2			15
Тема 9 «Генетика популяций. Закон Харди-Вайнберга»		2		13
Тема 10 «Естественный отбор как основной фактор изменчивости популяций»				10,25
Всего	4	6		133,25

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.	3,5	10
2	Биометрия. Корреляция	Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Коррелятивная изменчивость. 2. Основы дисперсионного анализа. 3. Использование критерия «хи-квадрат». Рекомендуемые источники литературы: Меркурьева Е.К. Генетика с основами биометрии : учебник для высших сельскохозяйственных учебных заведений / Е.К. Меркурьева, Г.Н. Шангин-Березовский .— Москва : Колос, 1983 .— 400 с	4	10

3	Аллельное взаимодействие генов	Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Особенности экспериментального метода Менделя. 2. Факторы, влияющие на характер расщепления при-знаков у гибридов: значение объема выборки, влияние внешней среды, жизнеспособность разных фенотипов (га-мет, 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.	4	8
4	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.	4	6
5	Сцепленное наследование. Картирование хромосом.	Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Чему равно количество групп сцепления? 2. Какая локализация генов в хромосомах называется цис-положением? 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	8

6	Строение и функции ДНК и РНК	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. 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.	3	6
7	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.	2	6
8	Генетическая инженерия, мутации и мутагенные факторы	Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Роль Г. де Фриза и С. Коржинского в развитии теории мутаций. 2. Робертсоновские транслокации, их практическая ценность и значение в эволюции. 3. Влияние хромосомных перестроек на продуктивность, жизнеспособность и воспроизводительную способность 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.113-126.	5	9,5

9	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.	5	10
10	Естественный отбор как основной фактор изменчивости популяций	Вопросы для самостоятельного изучения: 1. Какие виды отбора вы знаете, охарактеризуйте их. 2. Какой отбор приводит к тому, что фенотипы начинают оказывать влияние 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	19,75	23,75
Всего			61,25	133,25

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
Тема 1 «Цитологические основы наследственности»	ОПК - 1	317
		У17
		Н18

Тема 2 «Биометрия. Корреляция»	ОПК - 1	318
		У18
		Н19
Тема 3 «Аллельное взаимодействие генов»	ОПК - 1	317
		У17
		Н18
Тема 4 «Закономерности наследования при неаллельном взаимодействии генов»	ОПК - 1	317
		У17
		Н18
Тема 5 «Сцепленное наследование. Картирование хромосом»	ОПК - 1	317
		У17
		Н18
Тема 6 «Строение и функции ДНК и РНК»	ОПК - 1	317
		У17
		Н18
Тема 7 «Генетический код, свойства и структура гена»	ОПК - 1	317
		У17
		Н18
Тема 8 «Генетическая инженерия, мутации и мутагенные факторы»	ОПК - 1	317
		У17
		Н18
Тема 9 «Генетика популяций. Закон Харди-Вайнберга»	ОПК - 1	317
		У17
		Н18
Тема 10 «Естественный отбор как основной фактор изменчивости популяций»	ОПК - 1	317
		У17
		Н18

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

1.3.1.1. Вопросы к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Предмет и задачи генетики как наука	ОПК-1	317
2	Строение и роль ДНК в передаче наследственной информации	ОПК-1	317
3	Строение, типы и роль РНК	ОПК-1	317
4	Генетический код и его свойства	ОПК-1	317
5	Биосинтез белка в клетке	ОПК-1	317
6	Строение хромосом и их идентификация	ОПК-1	317
7	Понятие о кариотипе. Охарактеризуйте кариотип одного из видов сельскохозяйственных животных или сельскохозяйственной культуры	ОПК-1	317
8	Митоз Мейоз, генетическая сущность	ОПК-1	317
9	Закономерности наследования признаков при моногибридном скрещивании. 1-й и 2-й законы Г. Менделя	ОПК-1	317
10	Анализирующее скрещивание	ОПК-1	317
11	Неполное доминирование или промежуточное наследование	ОПК-1	317
12	Закономерности наследования признаков при дигибридном скрещивании. 3-й закон Г. Менделя	ОПК-1	317
13	Типы взаимодействия неаллельных генов	ОПК-1	317
14	Наследование количественных признаков	ОПК-1	317
15	Сцепленное наследование признаков	ОПК-1	317
16	Гибридологический метод генетического анализа, разработанный Г. Менделем, и его значение	ОПК-1	317
17	Основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана.	ОПК-1	317
18	Хромосомная теория определения пола	ОПК-1	317
19	Изменчивость и ее виды	ОПК-1	317
20	Классификация мутаций	ОПК-1	317
21	Генетическая структура популяции. Закон Харди-Вайнберга	ОПК-1	317
22	Отдаленная гибридизация. Нескрещиваемость видов и методы ее преодоления	ОПК-1	317
23	Понятие о биометрии. Основные биометрические показатели	ОПК-1	318
24	Вычисление средней арифметической величины	ОПК-1	318
25	Основные показатели изменчивости признаков σ и C_v	ОПК-1	318
26	Значение критерия достоверности разности t_d	ОПК-1	318

27	Корреляция и ее типы	ОПК-1	318
28	Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова и его значение	ОПК-1	317
29	Типы искусственного отбора – направленный, стабилизирующий, дивергентный, технологический, косвенный	ОПК-1	317
30	Естественный отбор как основной фактор изменчивости популяций	ОПК-1	317

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	У17 Н18
2	Участок гена состоит из следующих нуклеотидов: ТТТ ТАЦ АЦА ГТГ ЦАГ. Расшифровать последовательность аминокислот в белковой молекуле, кодируемой указанным геном.	ОПК-1	У17 Н18
3	Определить последовательность аминокислот в цепочке белковой молекулы, если они закодированы в ДНК так: АТГ ГТГ ГАГ ГГГ ТТЦ.	ОПК-1	У17 Н18
4	Определить какие нуклеотиды и-РНК кодируют аминокислоты белковой молекулы в следующей последовательности: валин – глицин – лейцин – гистидин.	ОПК-1	У17 Н18
5	Приведите графическую модель гена, если белковая молекула имеет следующий состав и последовательность аминокислот: глицин – лизин – пролин – серин.	ОПК-1	У17 Н18
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	У17 Н18
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	У17 Н18
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	У17 Н18
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	У17 Н18
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	У17 Н18
11	Черная масть крупного рогатого скота доминирует над рыжей, а белоголовость над сплошной окраской головы. Какое	ОПК-1	У17

	потомство можно получить от скрещивания гетерозиготного черного быка со сплошной окраской головы с рыжей бело-головой коровой, если последняя гетерозиготна по белогловости.		H18
12	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	Y17 H18
13	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	Y17 H18
14	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	Y17 H18
15	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	Y17 H18
16	Составить вариационный ряд и вычислить $\bar{X}$, δ , CV при $n \geq 30$. По содержанию белка в мясе, %: 22,0 17,0 25,6 20,7 17,3 21,1 20,2 23,2 21,4 18,8 20,8 20,4 22,8 20,2 23,4 19,6 20,6 21,4 21,5 23,8 19,2 20,9 21,0 24,1 24,2 22,4 22,1 18,4 18,1 22,5	ОПК-1	Y18 H19
17	Составить вариационный ряд и вычислить $\bar{X}$, δ , CV при $n \geq 30$. По количеству жира в молоке, % 4,3 4,8 5,2 4,4 4,7 3,9 4,6 5,0 3,7 4,7 3,8 4,4 4,3 3,8 4,5 4,0 4,3 4,6 4,0 3,6 4,7 3,8 4,1 4,3 4,4 4,5 4,0 4,4	ОПК-1	Y18 H19
18	Вычислить $\bar{X}$, δ , Cv методом малой выборки при $n < 30$: По содержанию жира в молоке коров, % 5,2 4,6 3,5 4,4 4,6 4,4 4,0 4,8 3,6 3,9	ОПК-1	Y18 H19
19	Вычислить $\bar{X}_1$, $\bar{X}_2$, δ_1 , δ_2 , CV1, CV2, m1, m2, td и сделать вывод о достоверности разности между сравниваемыми группами. По содержанию жира в молоке коров красной степной породы и симментальской, %: Красная степная: 4,02 4,01 4,01 3,83 3,96 4,05 4,12 4,01 4,31 4,05 4,27 4,11 4,18 4,01 4,03 4,13 4,21 4,03 3,98 4,25 4,04 4,12	ОПК-1	Y18 H19

	Симментальская: 4,01 4,28 4,21 4,20 4,05 4,03 4,40 4,12 4,12 4,03 4,02 4,26 4,10 4,15 3,95 4,12 4,50 4,05 4,13 4,05 4,51 4,02 4,51 4,01 4,25 3,92 4,12 4,02 4,15 4,15																																																																	
20	Построить корреляционную решетку, вычислить коэффициент корреляции (n>30) и сделать вывод о характере и степени взаимосвязи между: Массой туши (х, кг) и содержанием протеина в мясе (у, %) свиней: <table><tr><td>у</td><td>х</td><td>у</td><td>х</td><td>у</td><td>х</td><td>у</td><td>х</td><td>у</td></tr><tr><td>56,6</td><td>22,0</td><td>59,7</td><td>21,4</td><td>54,4</td><td>20,7</td><td>59,5</td><td>22,5</td><td>62,9</td></tr><tr><td>60,8</td><td>22,1</td><td>63,3</td><td>20,5</td><td>59,6</td><td>21,4</td><td>56,3</td><td>21,3</td><td>60,4</td></tr><tr><td>50,6</td><td>20,8</td><td>57,5</td><td>22,1</td><td>58,3</td><td>20,2</td><td>52,8</td><td>20,2</td><td>56,8</td></tr><tr><td>56,7</td><td>22,4</td><td>50,6</td><td>20,6</td><td>60,8</td><td>21,4</td><td>52,4</td><td>20,3</td><td>62,6</td></tr><tr><td>50,4</td><td>21,5</td><td>63,4</td><td>21,9</td><td>61,4</td><td>20,9</td><td>55,4</td><td>22,3</td><td>54,1</td></tr><tr><td>61,0</td><td>21,0</td><td>64,4</td><td>22,1</td><td>63,4</td><td>22,4</td><td>65,0</td><td>21,8</td><td>56,7</td></tr></table>	у	х	у	х	у	х	у	х	у	56,6	22,0	59,7	21,4	54,4	20,7	59,5	22,5	62,9	60,8	22,1	63,3	20,5	59,6	21,4	56,3	21,3	60,4	50,6	20,8	57,5	22,1	58,3	20,2	52,8	20,2	56,8	56,7	22,4	50,6	20,6	60,8	21,4	52,4	20,3	62,6	50,4	21,5	63,4	21,9	61,4	20,9	55,4	22,3	54,1	61,0	21,0	64,4	22,1	63,4	22,4	65,0	21,8	56,7	ОПК-1	У18 Н19
у	х	у	х	у	х	у	х	у																																																										
56,6	22,0	59,7	21,4	54,4	20,7	59,5	22,5	62,9																																																										
60,8	22,1	63,3	20,5	59,6	21,4	56,3	21,3	60,4																																																										
50,6	20,8	57,5	22,1	58,3	20,2	52,8	20,2	56,8																																																										
56,7	22,4	50,6	20,6	60,8	21,4	52,4	20,3	62,6																																																										
50,4	21,5	63,4	21,9	61,4	20,9	55,4	22,3	54,1																																																										
61,0	21,0	64,4	22,1	63,4	22,4	65,0	21,8	56,7																																																										

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	Компе- тенция	ИДК
1	Наука генетика изучает:	ОПК-1	317
2	Основателем генетики является:	ОПК-1	317
3	Какие выборки статистического анализ являются большими?	ОПК-1	318
4	Какие выборки статистического анализ являются малыми?	ОПК-1	318
5	Форму расчета среднеарифметической величины	ОПК-1	318
6	Формула расчета ошибки средней	ОПК-1	318
7	Что показывает среднеквадратическое отклонение?	ОПК-1	318
8	О чем свидетельствует коэффициент вариации	ОПК-1	318
9	Что такое показывает коэффициент корреляции?	ОПК-1	318
10	Совокупность всех генов в гаплоидном наборе хромосом ор- ганизма — это:	ОПК-1	317
11	Признак, который проявлялся в первом поколении гибридов, называется:	ОПК-1	317
12	Признак, который не проявлялся в первом поколении гибри- дов, называется:	ОПК-1	317
13	Развитие каждого признака контролируется двумя генами, которые называют:	ОПК-1	317
14	Особи, у которых аллельные гены одинаковы, называются:	ОПК-1	317

15	Особи, у которых аллельные гены различны, называются:	ОПК-1	317
16	Аллельными называют гены:	ОПК-1	317
17	Совокупность внешних признаков, которыми проявляются гены, называют:	ОПК-1	317
18	Потомство от скрещивания двух особей называют:	ОПК-1	317
19	Совокупность внешних признаков, которыми проявляется генетическая конституция, называют:	ОПК-1	317
20	Первую серию опытов Менделя принято называть:	ОПК-1	317
21	Вторую серию опытов Менделя принято называть:	ОПК-1	317
22	Взаимодействие аллельных генов является причиной:	ОПК-1	317
23	Кроссинговер — это обмен:	ОПК-1	317
24	Кроссинговер приводит:	ОПК-1	317
25	Мутации возникают:	ОПК-1	317
26	Комбинативная изменчивость возникает в результате:	ОПК-1	317
27	Значительная часть мутаций не проявляется в фенотипе потомства, так как они:	ОПК-1	317
28	Аллельные гены определяют:	ОПК-1	317
29	Изменение структуры молекулы ДНК под воздействием ультрафиолетовых лучей представляет собой мутацию:	ОПК-1	317
30	Расщепление по фенотипу во втором поколении в соотношении 3:1 характерно для скрещивания:	ОПК-1	317
31	Расщепление в каждой паре генов идет независимо от других пар генов — это:	ОПК-1	317
32	Впервые идею связи между хромосомами и генами выдвинул в 1903 году американский ученый :	ОПК-1	317
33	Механизм, с помощью которого гомологичные хромосомы могут обмениваться генами, это:	ОПК-1	317
34	Исключите лишнее понятие из форм взаимодействия генов между собой:	ОПК-1	317
35	Белую окраску обоих генов в доминантном состоянии вызывает:	ОПК-1	317
36	Явление, при котором наблюдается подавление одного гена другим:	ОПК-1	317
37	Действие одного гена на разные признаки — это	ОПК-1	317
38	Добавочная хромосома, которую мы называем X, была обнаружена:	ОПК-1	317
39	Наличие двух XX хромосом определяет у человека и других млекопитающих:	ОПК-1	317
40	Наличие в геноме особой хромосомы Y определяет у человека и других млекопитающих:	ОПК-1	317
41	Пол с одинаковыми половыми хромосомами называется:	ОПК-1	317
42	Пол с разными половыми хромосомами называется:	ОПК-1	317
43	Процесс возникновения различий между особями одного или разных поколений:	ОПК-1	317
44	Изменчивость, проявляемая в индивидуальных и взаимосвязанных различиях, независимых друг от друга, приспособительных или вредных для организма, называется:	ОПК-1	317
45	Изменчивость, которая возникает под непосредственным воздействием внешней среды, не приводящая к изменению генотипа:	ОПК-1	317

46	Крайние пределы модификационной изменчивости, ее крайние проявления называются:	ОПК-1	317
47	Явление скачкообразного, прерывистого изменения наследственного признака называется:	ОПК-1	317
48	Термин «мутация» был введен в генетику известным ученым:	ОПК-1	317
49	Исключите лишнее понятие из классификации мутаций:	ОПК-1	317
50	Увеличение или уменьшение полных наборов хромосом называется:	ОПК-1	317
51	Изменение числа хромосом в диплоидном наборе называется:	ОПК-1	317
52	Форма наследственной изменчивости, при которой изменяются не сами гены, а их сочетания и взаимодействие в генотипе:	ОПК-1	317
53	Закон гомологических рядов был открыт в 1920 году:	ОПК-1	317
54	Наука о выведении новых и улучшении существующих сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов:	ОПК-1	317
55	Специфическими методами селекции являются:	ОПК-1	317
	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:	ОПК-1	317
56	Большой вклад в развитие селекции растений внес:	ОПК-1	317
57	Отличительной чертой животных является:	ОПК-1	317
58	Современные методики, заимствованные селекционерами из молекулярной биологии и генетики, называются:	ОПК-1	317
59	Ген – это...	ОПК-1	317
60	Чистая линия – это...	ОПК-1	317
61	Закон чистоты гамет – это...	ОПК-1	317
62	Термин «естественный отбор» ввел:	ОПК-1	317
63	Движущий отбор – это...	ОПК-1	317
64	Движущей силой эволюции, как полагал Дарвин, является:	ОПК-1	317
65	В основе селекции лежит:	ОПК-1	317
66	Плазмида – это...	ОПК-1	317
67	Выберите составные части нуклеотида:	ОПК-1	317
68	Принцип комплементарности гласит, что:	ОПК-1	317
69	Азотистые основания одной из цепей ДНК соединены с азотистыми основаниями другой цепи:	ОПК-1	317
70	В 1953 году структуру молекулы ДНК смогли расшифровать:	ОПК-1	317
71	Выберите виды мутаций:	ОПК-1	317
72	По происхождению мутагены классифицируют на:	ОПК-1	317
73	Рекомбинация- это...	ОПК-1	317
74	Летальные аллели при проявлении в фенотипе вызывают...	ОПК-1	317
75	Название процесса скрещивания особей, которые имеют близкую степень родства:	ОПК-1	317

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Предмет и задачи генетики как наука	ОПК-1	317
2	Методы генетических исследований	ОПК-1	317
3	Этапы развития генетики	ОПК-1	317
4	Значение генетики в селекции растений и животных	ОПК-1	317
5	Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии генетики	ОПК-1	317
6	Строение и роль ДНК в передаче наследственной информации	ОПК-1	317
7	Строение, типы и роль РНК	ОПК-1	317
8	Генетический код и его свойства	ОПК-1	317
9	Биосинтез белка в клетке	ОПК-1	317
10	Клетка как генетическая система	ОПК-1	317
11	Строение хромосом и их идентификация	ОПК-1	317
12	Понятие о кариотипе. Охарактеризуйте кариотип одного из видов сельскохозяйственных животных или сельскохозяйственной культуры	ОПК-1	317
13	Митоз и его генетическая сущность	ОПК-1	317
14	Мейоз и его генетическая сущность	ОПК-1	317
15	Закономерности наследования признаков при моногибридном скрещивании. 1-й и 2-й законы Г. Менделя	ОПК-1	317
16	Понятие о генотипе, фенотипе, гомозиготе, гетерозиготе	ОПК-1	317
17	Анализирующее скрещивание	ОПК-1	317
18	Неполное доминирование или промежуточное наследование	ОПК-1	317
19	Закономерности наследования признаков при дигибридном скрещивании. 3-й закон Г. Менделя	ОПК-1	317
20	Типы взаимодействия неаллельных генов	ОПК-1	317
21	Типы взаимодействия неаллельных генов – полимерия и плейотропия	ОПК-1	317
22	Наследование количественных признаков	ОПК-1	317
23	Сцепленное наследование признаков	ОПК-1	317
24	Кроссинговер и его генетическая сущность	ОПК-1	317
25	Гибридологический метод генетического анализа, разработанный Г. Менделем, и его значение	ОПК-1	317
26	Основные положения хромосомной теории наследственности Т. Моргана	ОПК-1	317
27	Хромосомная теория определения пола	ОПК-1	317
28	Балансовая теория определения пола	ОПК-1	317
29	Наследование признаков, сцепленных с полом	ОПК-1	317
30	Соотношение полов в природе и проблемы искусственного его регулирования	ОПК-1	317
31	Строение генетического материала у бактерий и вирусов и методы его передачи (конъюгация, трансдукция и трансформация)	ОПК-1	317
32	Генная инженерия и ее методы	ОПК-1	317
33	Трансплантация эмбрионов как метод ускоренного	ОПК-1	317

	воспроизводства		
34	Основные направления сельскохозяйственной биотехнологии	ОПК-1	317
35	Изменчивость и ее виды	ОПК-1	317
36	Понятие о мутациях. Основные положения мутационной теории Гюго де Фриза	ОПК-1	317
37	Понятие о мутагенезе и мутагенных факторах	ОПК-1	317
38	Классификация мутаций	ОПК-1	317
39	Генные мутации	ОПК-1	317
40	Хромосомные мутации	ОПК-1	317
41	Геномные мутации – полиплоидия, гетероплоидия, гаплоидия и анеуплоидия	ОПК-1	317
42	Генетическая структура популяции. Закон Харди-Вайнберга	ОПК-1	317
43	Инбридинг и инбредная депрессия	ОПК-1	317
44	Гетерозис и его генетическая сущность	ОПК-1	317
45	Отдаленная гибридизация. Нескрещиваемость видов и методы ее преодоления	ОПК-1	317
46	Трансгенез. Технология получения трансгенных растений	ОПК-1	317
47	Понятие о биометрии. Основные биометрические показатели	ОПК-1	318
48	Вычисление средней арифметической величины	ОПК-1	318
49	Основные показатели изменчивости признаков σ и C_v	ОПК-1	318
50	Значение критерия достоверности разности td	ОПК-1	318
51	Корреляция и ее типы	ОПК-1	318
52	Понятие о летальных и полуметальных генах	ОПК-1	317
53	Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова и его значение	ОПК-1	317
54	Генетические последствия загрязнения окружающей среды и защита животных и растений от мутагенов	ОПК-1	317
55	Понятие об онтогенезе. Генетическая программа индивидуального развития	ОПК-1	317
56	Типы искусственного отбора – направленный, стабилизирующий, дивергентный, технологический, косвенный	ОПК-1	317
57	Практические примеры использования новых видов животных для получения продуктов питания и сырья для промышленности	ОПК-1	317
58	Естественный отбор как основной фактор изменчивости популяций	ОПК-1	317
59	Естественный отбор как основной фактор изменчивости популяций	ОПК-1	317
60	Основные типы отбора	ОПК-1	317

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.		Y17 H18
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	Y17 H18
3	Пользуясь кодоном наследственности, определить, какие аминокислоты кодируются следующими триплетами: ГГТ ААГ ЦТТ ТЦГ АГТ.	ОПК-1	Y17 H18
4	Участок гена состоит из следующих нуклеотидов: ТТТ ТАЦ АЦА ГТГ ЦАГ. Расшифровать последовательность аминокислот в белковой молекуле, кодируемой указанным геном.	ОПК-1	Y17 H18
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	Y17 H18
6	Определить последовательность аминокислот в цепочке белковой молекулы, если они закодированы в ДНК так: АТГ ГТГ ГАГ ГГГ ТТЦ.	ОПК-1	Y17 H18
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	Y17 H18
8	Определить какие нуклеотиды и-РНК кодируют аминокислоты белковой молекулы в следующей последовательности: валин – глицин – лейцин – гистидин.	ОПК-1	Y17 H18
9	Приведите графическую модель гена, если белковая молекула имеет следующий состав и последовательность аминокислот: глицин – лизин – пролин – серин.	ОПК-1	Y17 H18
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	Y17 H18
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	Y17 H18
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	Y17 H18
13	Растение, имеющее желтые семена, скрещивали с растением		

	с зелеными семенами. Желтая окраска (<i>A</i>) доминирует над зеленой (<i>a</i>). Определите генотип и фенотип семян во втором поколении (полное доминирование).	ОПК-1	У17 Н18
14	При скрещивании длинноухих овец (<i>AA</i>) с безухими (<i>aa</i>) 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	У17 Н18
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	У17 Н18
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	У17 Н18
17	У гороха желтая окраска семян (<i>A</i>) доминирует над зеленой (<i>a</i>), гладкая поверхность (<i>B</i>) – над морщинистой (<i>b</i>). 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	У17 Н18
18	У собак черный цвет шерсти (<i>B</i>) доминирует над коричневым (<i>b</i>). Какая шерсть будет у потомства при спаривании гомозиготной черной собаки с коричневой?	ОПК-1	У17 Н18
19	Решить задачу (неполное доминирование). У крупного рогатого скота <i>PP</i> – красная масть, <i>pp</i> – белая, <i>Pp</i> – чалая. Имеется чалый бык и коровы трех окрасок. Какова вероятность появления чалого теленка в каждом из трех возможных скрещиваний?	ОПК-1	У17 Н18
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	У17 Н18
21	У человека карий цвет глаз (<i>K</i>) доминирует над голубым (<i>k</i>), а способность владеть правой рукой (<i>B</i>) над леворукостью (<i>b</i>). Кареглазый правша женился на голубоглазой левше. Какое потомство следует ожидать в такой семье?	ОПК-1	У17 Н18
22	Какие типы гамет образуют растения следующих генотипов: а) <i>AA BB</i> ; б) <i>Aa BB</i> ; в) <i>vv BB</i> ; г) <i>AA Bv</i> ; д) <i>Aa vv</i> ; е) <i>Aa Bv</i> ; ж) <i>Aa vv</i> ; з) <i>aa vv</i> .	ОПК-1	У17 Н18
23	Черная масть крупного рогатого скота доминирует над рыжей, а белоголовость над сплошной окраской головы. Какое потомство можно получить от скрещивания гетерозиготного черного быка со сплошной окраской головы с рыжей белоголовой коровой, если последняя гетерозиготна по белоголовости.	ОПК-1	У17 Н18

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	У17 Н18
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	У17 Н18
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 $A_B_$, имеющих пурпурную окраску цветков и 7/16 с генотипами $aaB_$ и A_bb – белую. Какое расщепление наблюдается во втором поколении (F2)?	ОПК-1	У17 Н18
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 <i>C</i> , который отвечает за черное оперение. Ген <i>I</i> подавляет действие гена <i>C</i> и у леггорна окраска оперения белая, отсюда генотип $CCII$. Генотип белого плимутрока $ccii$. Укажите схему скрещивания первого и второго поколения.	ОПК-1	У17 Н18
28	У тыквы окраска плодов зависит от эпистатического взаимодействия генов <i>A</i> и <i>B</i> . Ген <i>A</i> обуславливает проявление желтой окраски, <i>a</i> – зеленой, <i>B</i> – белой, причем ген <i>B</i> является эпистатичным по отношению к <i>A</i> и <i>a</i> , а аллель <i>b</i> 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 $aavv$ в первом поколении (F1) и какое наблюдается расщепление во втором поколении (F2).	ОПК-1	У17 Н18
29	При скрещивании растений пшеницы, имеющих красный эндосперм зерна, с растением с белым эндоспермом в F1 все растения имели розовую окраску, а в F2 наблюдалось расщепление на 15 растений с разной степенью окраски и одно белое. Какова будет схема скрещивания первого и второго поколения?	ОПК-1	У17 Н18
30	У некоторых сортов пшеницы красная окраска зерна контролируется двумя парами полимерных доминантных генов. Два доминантных гена в гомозиготном состоянии ($A1A1A2A2$) дают темно-красное зерно, один доминантный ген (<i>A1</i> или <i>A2</i>) обуславливает бледно-красную, два – светло-красную, а три – красную окраску зерна. 1.Какие типы гамет образуют растений, имеющие генотипы:		

	<i>AlAlA2A2; AlalA2A2; alalA2A2; AlAla2A2; AlAla2a2; Alala2a2; alala2a2; alAla2a2; Alala2a2; AlalA2a2.</i> 2. Определить окраску зерна в следующих скрещиваниях: <i>AlalA2A2 × alalA2a2; AlalA2a2 × alala2a2; Alala2a2 × AlAla2a2; Alala2a2 × AlalA2A2.</i> 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	У17 Н18																																																															
31	Составить вариационный ряд и вычислить X , δ, CV при n≥30. По содержанию белка в мясе, %: 22,0 17,0 25,6 20,7 17,3 21,1 20,2 23,2 21,4 18,8 20,8 20,4 22,8 20,2 23,4 19,6 20,6 21,4 21,5 23,8 19,2 20,9 21,0 24,1 24,2 22,4 22,1 18,4 18,1 22,5	ОПК-1	У18 Н19																																																															
32	Составить вариационный ряд и вычислить X , δ, CV при n≥30. По количеству жира в молоке, % 4,3 4,8 5,2 4,4 4,7 3,9 4,6 5,0 3,7 4,7 3,8 4,4 4,3 3,8 4,5 4,0 4,3 4,6 4,0 3,6 4,7 3,8 4,1 4,3 4,4 4,5 4,0 4,4	ОПК-1	У18 Н19																																																															
33	Вычислить X , δ, Cv методом малой выборки при n<30: По содержанию жира в молоке коров, % 5,2 4,6 3,5 4,4 4,6 4,4 4,0 4,8 3,6 3,9	ОПК-1	У18 Н19																																																															
34	Вычислить X 1 , X 2 , δ1, δ2, CV1,CV2,m1,m2,td и сделать вывод о достоверности разности между сравниваемыми группами. По содержанию жира в молоке коров красной степной породы и симментальской, %: Красная степная: 4,02 4,01 4,01 3,83 3,96 4,05 4,12 4,01 4,31 4,05 4,27 4,11 4,18 4,01 4,03 4,13 4,21 4,03 3,98 4,25 4,04 4,12 Симментальская: 4,01 4,28 4,21 4,20 4,05 4,03 4,40 4,12 4,12 4,03 4,02 4,26 4,10 4,15 3,95 4,12 4,50 4,05 4,13 4,05 4,51 4,02 4,51 4,01 4,25 3,92 4,12 4,02 4,15 4,15	ОПК-1	У18 Н19																																																															
35	Построить корреляционную решетку, вычислить коэффициент корреляции (n>30) и сделать вывод о характере и степени взаимосвязи между: Массой туши (х, кг) и содержанием протеина в мясе (у, %) свиней: <table><tr><td>у</td><td>х</td><td>у</td><td>х</td><td>у</td><td>х</td><td>у</td><td>х</td><td>у</td></tr><tr><td>56,6</td><td>22,0</td><td>59,7</td><td>21,4</td><td>54,4</td><td>20,7</td><td>59,5</td><td>22,5</td><td>62,9</td></tr><tr><td>60,8</td><td>22,1</td><td>63,3</td><td>20,5</td><td>59,6</td><td>21,4</td><td>56,3</td><td>21,3</td><td>60,4</td></tr><tr><td>50,6</td><td>20,8</td><td>57,5</td><td>22,1</td><td>58,3</td><td>20,2</td><td>52,8</td><td>20,2</td><td>56,8</td></tr><tr><td>56,7</td><td>22,4</td><td>50,6</td><td>20,6</td><td>60,8</td><td>21,4</td><td>52,4</td><td>20,3</td><td>62,6</td></tr><tr><td>50,4</td><td>21,5</td><td>63,4</td><td>21,9</td><td>61,4</td><td>20,9</td><td>55,4</td><td>22,3</td><td>54,1</td></tr><tr><td>61,0</td><td>21,0</td><td>64,4</td><td>22,1</td><td>63,4</td><td>22,4</td><td>65,0</td><td>21,8</td><td>56,7</td></tr></table>	у	х	у	х	у	х	у	х	у	56,6	22,0	59,7	21,4	54,4	20,7	59,5	22,5	62,9	60,8	22,1	63,3	20,5	59,6	21,4	56,3	21,3	60,4	50,6	20,8	57,5	22,1	58,3	20,2	52,8	20,2	56,8	56,7	22,4	50,6	20,6	60,8	21,4	52,4	20,3	62,6	50,4	21,5	63,4	21,9	61,4	20,9	55,4	22,3	54,1	61,0	21,0	64,4	22,1	63,4	22,4	65,0	21,8	56,7	ОПК-1	У18 Н19
у	х	у	х	у	х	у	х	у																																																										
56,6	22,0	59,7	21,4	54,4	20,7	59,5	22,5	62,9																																																										
60,8	22,1	63,3	20,5	59,6	21,4	56,3	21,3	60,4																																																										
50,6	20,8	57,5	22,1	58,3	20,2	52,8	20,2	56,8																																																										
56,7	22,4	50,6	20,6	60,8	21,4	52,4	20,3	62,6																																																										
50,4	21,5	63,4	21,9	61,4	20,9	55,4	22,3	54,1																																																										
61,0	21,0	64,4	22,1	63,4	22,4	65,0	21,8	56,7																																																										

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 решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий					
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)
317	основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин в частности основные законы наследственности и изменчивости живых организмов	1-22; 28-30			
318	биометрические методы анализа количественных и качественных признаков растений и животных	23-27			
У17	использовать основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин в частности законы наследственности и изменчивости живых организмов		1-16		
У18	использовать биометрические методы анализа количественных и качественных признаков растений и животных		17-20		
Н18	владеть основными законами математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин в частности законами наследственности и изменчивости		1-16		
Н19	владение биометрическими методами анализа количественных и качественных признаков растений и животных		17-20		

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ОПК - 1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	
Индикаторы достижения компетенции ОПК-1	Номера вопросов и задач

Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
317	основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин в частности основные законы наследственности и изменчивости живых организмов	1-2; 10-75	1-46; 52-60	
318	биометрические методы анализа количественных и качественных признаков растений и животных	3-9	47-51	
У17	использовать основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин в частности законы наследственности и изменчивости живых организмов			1-30
У18	использовать биометрические методы анализа количественных и качественных признаков растений и животных			31-35
Н18	владеть основными законами математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин в частности законами наследственности и изменчивости			1-30
Н19	владение биометрическими методами анализа количественных и качественных признаков растений и животных			31-35

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
2	Карманова Е.П. Практикум по генетике / Е.П. Карманова, А.Е. Болгов, В.И. Митюлько. – 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
6	Меркурьева Е.К. Генетика с основами биометрии : учебник для высших	Учебное

	сельскохозяйственных учебных заведений / Е.К. Меркурьева, Г.Н. Шангин-Березовский .— Москва : Колос, 1983 .— 400 с	
7	Генетика растений и животных [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» / Н.В. Байлова, Н.А. Каширина, И.М. Глинкина.- Воронеж: ВГАУ, 2020	Методическое
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

№ уч. corp.	№ ауд.	Статус аудитории	Перечень оборудования
1	а. 222,251	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	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	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	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	Помещения для самостоятельной работы	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

7.2. 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
Ботаника	Селекции, семеноводства и биотехнологии	Голева Г.Г.
Производство продукции животноводства	Товароведения и экспертизы товаров	Дерканосова Н.М.
Введение в профессиональную деятельность	Технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Манжесов В.И.
Основы биотехнологии в пищевых отраслях	Технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Манжесов В.И.
Растениеводство	Растениеводства	Образцов В.Н.
Химия	Химии	Шапошник А.В.
Математика и математическая статистика	Математики и физики	Шишкина Л.А.
Физика	Математики и физики	Шишкина Л.А.

[illegible][illegible]