

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Пензенский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Председатель методической  
комиссии технологического  
факультета  
 С.А. Сашенкова  
«30» августа 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан технологического  
факультета  
 Г.В. Ильина  
«30» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы популяционной генетики**

*(новая редакция от 01.09.2022 г.)*

Направление подготовки  
36.03.02 Зоотехния

Направленность (профиль) программы  
**Технология производства продуктов животноводства**

Квалификация  
«Бакалавр»

Форма обучения – очная, заочная

Пенза – 2021

Рабочая программа дисциплины «Основы популяционной генетики» для направления подготовки 36.03.02 Зоотехния разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Минобрнауки России от 22 сентября 2017 года №972, с учётом требований профессионального стандарта "Селекционер по племенному животноводству", утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.12.2015 №1034н, профессионального стандарта «Специалист по зоотехнии», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.07.2020 №423н.

Составитель рабочей программы:  
кандидат с.-х. наук, доцент

Т.А. Гусева

Рецензент:  
кандидат с.-х. наук, доцент

Е.В. Перунова

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Производство продукции животноводства» «30» августа 2021 года, протокол № 40.

Заведующий кафедрой:  
доктор с.-х. наук, профессор

А.И. Дарин

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии  
технологического факультета «30» августа 2021 года, протокол № 16.

Председатель методической комиссии  
технологического факультета

С.А. Сашенкова

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу и ФОС дисциплины «Основы популяционной генетики» для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния направленность (профиль) программы «Технология производства продуктов животноводства»

В рецензируемой рабочей программе представлены учебно-методические материалы, необходимые для организации учебного процесса по дисциплине «Основы популяционной генетики» для обучающихся третьего курса технологического факультета по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, профиль подготовки Технология производства продуктов животноводства.

Рабочая программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, утвержденным приказом Минобрнауки России от 22 сентября 2017 года №972, с учётом требований профессионального стандарта "Селекционер по племенному животноводству", утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.12.2015 №1034н и профессионального стандарта «Специалист по зоотехнии», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.07.2020 №423н.

Программа содержит все структурные элементы, предусмотренные локальными нормативными актами ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Производства продукции животноводства».

В целом рецензируемая рабочая программа удовлетворяет требованиям ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, и локальным нормативным актам ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ и может быть использована в учебном процессе.

Рецензент:

кандидат с.-х. наук, доцент кафедры «Ветеринария»  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ



Е.В. Перунова

# **ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

на фонд оценочных средств дисциплины  
«Основы популяционной генетики»  
по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния  
направленность (профиль) программы  
«Технология производства продуктов животноводства»  
(квалификация выпускника «Бакалавр»)

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, утвержденным приказом Минобрнауки России от 22 сентября 2017 года №972, с учётом требований профессионального стандарта "Селекционер по племенному животноводству", утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.12.2015 №1034н.

Дисциплина «Основы популяционной генетики» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока ФТД.В.01 к факультативным дисциплинам. Предшествующими курсами дисциплины «Основы популяционной генетики» являются «Генетика животных», «Разведение животных». Является базовой для дисциплин «Основы племенного животноводства», «Анализ селекционного процесса в животноводстве».

Разработчиком представлен комплект документов, включающий:  
перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Рассмотрев представленные на экспертизу материалы, можно прейти к выводу:

Перечень формируемых компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в ходе освоения дисциплины «Основы популяционной генетики» в рамках ОПОП ВО, соответствуют ФГОС и современным требованиям рынка труда:

способен провести комплексную оценку (бонитировку) и племенной отбор животных (ПКС-3);

способен участвовать в разработке и оценке новых методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных (ПКС-4);

способен использовать современные методы и приемы комплексной оценки и селекции животных (ПКС-7);

способен к обоснованию принятия конкретных технологических решений с учетом особенностей биологии животных (ПКС-9).

Критерии и показатели оценивания компетенций, шкалы оценивания обеспечивают проведение всесторонней оценки результатов обучения, уровня сформированности компетенций.

Контрольные задания и иные материалы оценки результатов обучения ОПОП ВО разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определенности, однозначности, надежности; соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровня сформированности компетенций.

Объем фондов оценочных средств (далее – ФОС) соответствует учебному плану направления подготовки 36.03.02 Зоотехния.

Содержание ФОС соответствует целям ОПОП ВО по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния, будущей профессиональной деятельности обучающихся.

Качество ФОС обеспечивает объективность и достоверность результатов при проведении оценивания результатов обучения.

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведённой экспертизы можно сделать заключение, что ФОС рабочей программы дисциплины «Основы популяционной генетики» по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния направленность (профиль) программы «Технология производства продуктов животноводства» (квалификация выпускника «Бакалавр»), разработанный Гусевой Т.А., доцентом кафедры «Производство продукции животноводства» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, соответствует ФГОС и современным требованиям рынка труда, что позволит при его реализации успешно провести оценку заявленных компетенций.

Эксперт: Черникова Александра Сергеевна – начальник отдела развития животноводства, племенного дела, экспорта продукции агропромышленного комплекса, пищевой и перерабатывающей промышленности Министерства сельского хозяйства Пензенской области

*Черникова* « 30 » 08 2021г.  
(подпись)



Личную подпись А.С. Черниковой заверяю:  
Начальник управления организационно-кадрового  
обеспечения и делопроизводства

И.В.Бученкова

**Выписка из протокола № 16**  
заседания методической комиссии технологического факультета  
от 30.08.2021 г.

Присутствовали: С.А. Сашенкова - председатель, члены комиссии: Г.В. Ильина, А.В. Остапчук, А.А. Галиуллин, Г.И. Боряев, А.И.Дарьин, Д.Г. Погосян, В.Н. Емелин

Вопрос 2. Рассмотрение и обсуждение рабочей программы дисциплины и фонда оценочных средств по дисциплине «Основы популяционной генетики», разработанных доцентом кафедры «Производство продукции животноводства» Гусевой Т.А. для направления подготовки 36.03.02 Зоотехния, направленность (профиль) программы «Технология производства продуктов животноводства», дополненная трудовыми функциями профессиональным стандарта «Специалист по зоотехнии», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.07.2020 №423н.

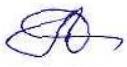
**Слушали:** С.А. Сашенкову, которая представила рабочую программу дисциплины «Основы популяционной генетики» для обучающихся по направлению 36.03.02 Зоотехния, направленность (профиль) программы «Технология производства продуктов животноводства» и отметила, что данная рабочая программа и фонд оценочных средств рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Производство продукции животноводства» (протокол №40 от «30» августа 2021 года).

**Постановили:** утвердить рабочую программу и фонд оценочных средств по дисциплине «Основы популяционной генетики» для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния.

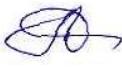
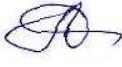
Председатель методической комиссии  
технологического факультета

С.А. Сашенкова

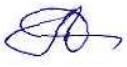
**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе  
дисциплины «Основы популяционной генетики»**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза пред- седателя методиче- ской ко- миссии	С какой даты вво- дятся
1	4. Объем и структура дисциплины	Новая редакция таблицы 4.1 – Распределение общей трудоемкости дисциплины по формам и видам учебной работы	29.08.2022, № 48 	29.08.2022, № 18 	01.09.2022
2	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция списка дополнительной литературы (таблица 9.1.2)	29.08.2022, № 48 	29.08.2022, № 18 	01.09.2022
3	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.2.2 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава электронных СПС и содержания официальной статистики Росстат и Пензастат	29.08.2022, № 48 	29.08.2022, № 18 	01.09.2022
4	10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов	29.08.2022, № 48 	29.08.2022, № 18 	01.09.2022

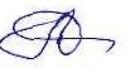
**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе  
дисциплины «Основы популяционной генетики»**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза пред- седателя методиче- ской ко- миссии	С какой даты вво- дятся
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.2.2 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава электронных СПС и содержания официальной статистики Росстат и Пензастат	30.08.2023, № 45 	30.08.2023, № 16 	01.09. 2023
2	10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов	30.08.2023, № 45 	30.08.2023, № 16 	01.09. 2023

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе  
дисциплины «Основы популяционной генетики»**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза пред- седателя методиче- ской ко- миссии	С какой даты вво- дятся
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.2.2 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава электронных СПС и содержания официальной статистики Росстат и Пензастат	26.08.2024, № 39 	26.08.2024, № 21 	01.09. 2024
2	10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов	26.08.2024, № 39 	26.08.2024, № 21 	01.09. 2024

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе  
дисциплины «Основы популяционной генетики»**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза пред- седателя методиче- ской ко- миссии	С какой даты вво- дятся
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.2.2 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава электронных СПС и содержания официальной статистики Росстат и Пензастат	29.08.2025, № 40 	29.08.2025, № 12 	01.09. 2025
2	10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов	29.08.2025, № 40 	29.08.2025, № 12 	01.09. 2025

## **1 Цель и задачи дисциплины**

Цель дисциплины «Основы популяционной генетики» заключается в формировании у студентов знаний в области генетики популяций, как основы селекционно-племенной работы в животноводстве, которая может быть определена следующим образом: суть селекционно-племенной работы заключается в изучении генетической структуры конкретной популяции и формировании популяции желательной генетической структуры.

### **Задачи:**

1. Определение генетической структуры статической популяции по качественным признакам;
2. Определение степени влияния разных факторов на динамику генетической структуры популяции по качественным признакам;
3. Изучение проблем определения и изменения генетической структуры популяции по количественным признакам;
4. Использование молекулярных методов в оценке генетической структуры популяции.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Основы популяционной генетики», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторы достижения компетенций**

Дисциплина «Основы популяционной генетики» направлена на формирование профессиональных компетенций, самостоятельно определённых Университетом:

способен провести комплексную оценку ( бонитировку) и племенной отбор животных (ПКС-3);

способен участвовать в разработке и оценке новых методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных (ПКС-4);

способен использовать современные методы и приемы комплексной оценки и селекции животных (ПКС-7);

способен к обоснованию принятия конкретных технологических решений с учетом особенностей биологии животных (ПКС-9).

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Основы популяционной генетики», оцениваются при помощи оценочных средств, приведенных в таблице 2.1.

В результате изучения дисциплины «Основы популяционной генетики» обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий:

*Профессиональный стандарт "Селекционер по племенному животноводству", утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.12.2015 №1034н:*

*Обобщенная трудовая функция – «Выведение, совершенствование и сохранение пород, типов, линий животных» (Код А).*

*Трудовая функция – «Выведение, совершенствование и сохранение пород, типов, линий животных» (Код А/01.6).*

### **Трудовые действия:**

Разработка плана выведения, совершенствования и сохранения пород, типов, линий животных.

Представление плана селекционно-племенной работы в организации в региональные/федеральные органы по племенному животноводству.

Планирование и контроль воспроизводства (оборота) стада животных

Разработка мероприятий по повышению эффективности селекционно-племенной работы с племенными животными в организации.

Организация работы работников по мечению племенных животных и материалов (инкубационных яиц) путем присвоения унифицированных идентификационных номеров.

Организация работы работников по определению показателей продуктивности и воспроизводства племенных животных.

Организация работы работников по ведению первичного зоотехнического и племенного учета.

Проведение отбора и оценки племенных животных: по происхождению (родословные), по конституции и экстерьеру, по продуктивности, по технологическим признакам, по качеству потомства, производителей и маток по препотентности.

Проведение подбора племенных животных и материалов (сперма производителей, эмбрионы, инкубационные яйца птиц) для воспроизводства стада в организации в процессе выведения, совершенствования и сохранения пород, типов, линий.

Обеспечение проведения генетической экспертизы на достоверность происхождения животных и для выявления генетических аномалий.

Представление результатов генетической экспертизы в системы информационного обеспечения по племенному животноводству для генетического мониторинга.

Проведение оценки выведенных и совершенствуемых пород (типов, линий) животных на отличимость, однородность и стабильность.

Проведение анализа соответствия экстерьера, показателей продуктивности и воспроизводства племенных животных указанным в описании породы (типа, линии) в Государственном реестре охраняемых селекционных достижений.

*Трудовая функция* – «Проведение комплексной оценки ( бонитировки ) племенных животных» (Код А/02.6).

*Трудовые действия:*

Организация подготовки документации и оборудования для ежегодной комплексной оценки ( бонитировки ) племенных животных разных пород, типов, линий.

Оценка экстерьера и конституции животных разных пород, типов, линий для определения их племенной ценности самостоятельно и в составе группы экспертов.

Проведение инструментальных измерений животных разных пород, типов, линий при бонитировке самостоятельно и в составе группы экспертов.

Определение бонитировочного класса племенных животных разных пород, типов, линий самостоятельно и в составе группы экспертов в итоге бонитировки.

*Обобщенная трудовая функция* – Оформление и представление документации по результатам селекционно-племенной работы с животными (Код В).

*Трудовая функция* – Оформление и представление отчетной документации по племенному животноводству (Код В/01.6).

*Трудовые действия:*

Оформление отчетной документации о породном, возрастном и численном составе стада племенных животных в организации.

Оформление отчетной документации о породном, возрастном и численном составе стада племенных животных в системы информационного обеспечения по племенному животноводству и в органы управления отраслью сельского хозяйства.

Представление результатов комплексной оценки ( бонитировки ) племенных животных в системы информационного обеспечения по племенному животноводству и в органы управления отраслью сельского хозяйства.

Представление данных о назначении использования племенных животных и материалов (сперма производителей, эмбрионы, инкубационные яйца птиц) в организации и/или реализации сельскохозяйственным производителям.

Хранение документов по селекционно-племенной работе с животными.

2) Профессиональный стандарт «Специалист по зоотехнике», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.07.2020 №423н:

*Обобщенная трудовая функция* – «Оперативное управление технологическими процессами производства продукции животноводства» (Код В).

*Трудовая функция* – «Управление технологическими процессами содержания и воспроизводства сельскохозяйственных животных» (Код В/01.6).

*Трудовые действия:*

Сбор исходных материалов, необходимых для разработки технологии содержания и разведения сельскохозяйственных животных.

Разработка планов обустройства зон содержания сельскохозяйственных животных различных производственных групп в соответствии с зоогигиеническими и ветеринарными нормами.

Определение порядка подготовки пастбищ и выгульных площадок, выгульно-кормовых дворов к выпасу (выгулу) сельскохозяйственных животных в соответствии с требованиями технологии.

Определение порядка перемещения, выпаса, выгула сельскохозяйственных животных в соответствии с технологией содержания животных и погодными условиями.

Разработка (совместно с ветеринарным врачом) системы мероприятий по поддержанию чистоты в животноводческих помещениях и содержанию сельскохозяйственных животных с соблюдением ветеринарно-санитарных норм.

Разработка распорядка дня сельскохозяйственных животных различных видов и производственных групп при содержании их в животноводческих помещениях и на пастбищах.

Определение режима содержания (микроклимата) различных половозрастных групп животных в соответствии с научно обоснованными нормами.

Разработка (совместно с ветеринарным врачом) мероприятий по профилактике болезней, связанных с системой содержания и воспроизводства сельскохозяйственных животных.

Формирование производственных групп сельскохозяйственных животных в соответствии с их физиологическим состоянием с целью эффективного управления стадом (поголовьем).

Разработка технологии воспроизводства сельскохозяйственных животных различных видов.

Разработка технологических карт (регламентов) производства продукции животноводства в части содержания и воспроизводства сельскохозяйственных животных.

Контроль реализации разработанных планов и технологий содержания и воспроизводства сельскохозяйственных животных.

*Трудовая функция* – «Управление технологическим процессом кормления сельскохозяйственных животных» (Код В/02.6).

*Трудовые действия:*

Сбор исходной информации для разработки системы кормления сельскохозяйственных животных различных видов и производственных групп.

Определение структуры рационов кормления сельскохозяйственных животных различных видов и производственных групп с учетом зональных особенностей кормопроизводства и наличия кормов, типа кормления.

Разработка рационов кормления сельскохозяйственных животных различных видов и производственных групп, обеспечивающих заданную продуктивность и экономическую эффективность животноводства.

Корректировка разработанных рационов при изменении уровня продуктивности, физиологического состояния сельскохозяйственных животных, сезона.

Разработка технологии заготовки, хранения и подготовки к использованию кормов для сельскохозяйственных животных.

Разработка технологии раздачи кормов и поения сельскохозяйственных животных различных видов и производственных групп.

Разработка системы рационального использования пастбищ.

Разработка мероприятий по профилактике болезней сельскохозяйственных животных, связанных с кормами и кормлением.

Разработка технологических карт (регламентов) производства продукции животноводства в части кормления сельскохозяйственных животных.

Контроль реализации разработанной системы кормления сельскохозяйственных животных.

*Трудовая функция* – «Организация оценки качества кормов в период их заготовки, хранения и использования» (Код В/03.6).

*Трудовые действия:*

Разработка программы контроля качества и безопасности кормов для сельскохозяйственных животных в период их заготовки, хранения и использования.

Организация отбора проб кормов для сельскохозяйственных животных в соответствии с разработанной программой контроля.

Выполнение лабораторных (химических, физико-химических и микробиологических) анализов по определению показателей качества и безопасности кормов для сельскохозяйственных животных стандартными методами.

Определение расчетных показателей качества кормов для сельскохозяйственных животных стандартными методами.

Определение соответствия качества и безопасности кормов для сельскохозяйственных животных требованиям стандартов на основе результатов органолептической оценки и лабораторных методов анализа.

Оформление результатов оценки качества и безопасности кормов для сельскохозяйственных животных в соответствии со стандартными формами.

Организация проведения инвентаризации и паспортизации природных кормовых угодий.

*Трудовая функция* – «Управление технологическими процессами производства, первичной переработки, хранения продукции животноводства» (Код В/04.6).

*Трудовые действия:*

Сбор исходной информации для разработки технологии получения, первичной переработки, хранения продукции животноводства.

Разработка технологии машинного (роботизированного) доения сельскохозяйственных животных.

Разработка технологии первичной обработки молока с целью обеспечения его высокого качества и сохранности.

Разработка технологии подготовки сельскохозяйственных животных к убою, технологии первичной переработки сельскохозяйственных животных.

Разработка технологии сбора, сортировки, маркировки и упаковки яиц.

Разработка технологии получения шерсти, пантов, перо-пухового сырья

Разработка технологии хранения продукции животноводства.

Разработка годовых планов производства продукции животноводства в организации с учетом разработанных технологий.

Разработка системы учета объемов производимой животноводческой продукции, в том числе с использованием автоматизированных методов.

Разработка программы контроля качества и безопасности произведенной продукции животноводства.

Разработка технологических карт (регламентов) производства продукции животноводства в части получения, первичной переработки, хранения продукции животноводства.

Контроль реализации разработанных технологий получения, первичной переработки, хранения продукции животноводства.

*Таблица 2.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине «Основы популяционной генетики», индикаторы достижения компетенций ПКС-3, ПКС-4, ПКС-7, ПКС-9, перечень оценочных средств*

№ пп	Код инди- катора дости- жения ком- петенции	Наименование ин- дикатора достиже- ния компетенции	Код планиру- емого резуль- тата обучения	Планируемые ре- зультаты обучения	Наименование оценочных средств
1	2	3	4	5	6
1	ИД-1 ПКС-3	Знать: особенности экстерьера животных в связи с видом, породой, полом, возрастом и направлением использования	35 (ИД-1 ПКС-3)	Знать: основы популяционной генетики и принципы селекции	Задача (практическое задание), тест, вопросы к зачету
2	ИД-2 ПКС-3	Уметь: использовать стандартные и/или специализированные информационные программы по обра-	У5(ИД-2 ПКС-3)	Уметь: использовать стандартные и/или специализированные методы популяционной генетики	Задача (практическое задание), тест, вопросы к зачету

		ботке показателей продуктивности и воспроизводства животных и регистрации данных в базах по племенному животноводству			
3	ИД-3 ПКС-3	Владеть: навыками проведения комплексной оценки экстерьера, конституции и продуктивности, определения бонитировочного класса племенных животных	В5(ИД-3 ПКС-3)	Владеть: навыками оценки роли популяционной генетики при проведении комплексной оценки класса племенных животных	Задача (практическое задание), тест, вопросы к зачету
4	ИД-1 ПКС-4	Знать: направления совершенствования методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных	35(ИД-1 ПКС-4)	Знать: современные методы популяционной генетики для оптимизации селекционного процесса	Задача (практическое задание), тест, вопросы к зачету
5	ИД-2ПКС-4	Уметь: анализировать эффективность методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных	У5(ИД-2 ПКС-4)	Уметь: анализировать эффективность работы со стадом	Задача (практическое задание), тест, вопросы к зачету
6	ИД-3ПКС-4	Владеть: навыками разработки и оценки новых методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных	В5 (ИД-3 ПКС-4)	Владеть: навыками разработки и оценки новых методов состояния стада	Задача (практическое задание), тест, вопросы к зачету
7	ИД-1ПКС-7	Знать: современные методы и приемы (индексная селекция, биотехнологические методы) комплексной оценки и селекции животных	37 (ИД-1ПКС-7)	Знать: современные методы популяционной генетики, применяемые в комплексной оценке и селекции животных	Задача (практическое задание), тест, вопросы к зачету
8	ИД-2 ПКС-7	Уметь: обосновать использование современных методов	У7(ИД-2ПКС-7)	Уметь: обосновать использование методов популяционной генетики в ком-	Задача (практическое задание), тест,

		и приемов (индексная селекция, биотехнологические методы) комплексной оценки и селекции животных		плексной оценке и селекции животных	вопросы к зачету
9	ИД-3 ПКС-7	Владеть: современными методами и приемами (индексная селекция, биотехнологические методы) комплексной оценки и селекции животных	В7 (ИД-3 ПКС-7)	Владеть: современными методами и приемами популяционной генетики, применяемыми в комплексной оценке и селекции животных	Задача (практическое задание), тест, вопросы к зачету
10	ИД-1 ПКС-9	Знать: специализированные программы управления стадом	320 (ИД-1 ПКС-9)	Знать: специализированные программы управления стадом как популяцией животных	Задача (практическое задание), тест, вопросы к зачету
11	ИД-2 ПКС-9	Уметь: анализировать состояние стада с использованием специализированных программ управления стадом	У20 (ИД-2 ПКС-9)	Уметь: анализировать состояние стада с использованием специализированных программ управления стадом	Задача (практическое задание), тест, вопросы к зачету
12	ИД-3 ПКС-9	Владеть: навыками обоснования конкретных технологических решений с учетом особенностей биологии животных	В20 (ИД-3 ПКС-9)	Владеть: навыками обоснования конкретных технологических решений с учетом особенностей биологии животных	Задача (практическое задание), тест, вопросы к зачету

### **3 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Основы популяционной генетики» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока ФТД.В.01 к факультативным дисциплинам. Предшествующими курсами дисциплины «Основы популяционной генетики» являются «Основы популяционной генетики», «Генетика животных». Является базовой для дисциплин «Основы племенного животноводства», «Анализ селекционного процесса в животноводстве».

#### 4 Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Основы популяционной генетики» составляет 2 зачетные единицы или 72 ч. (таблица 4.1).

*Таблица 4.1 – Распределение общей трудоемкости дисциплины «Основы популяционной генетики» по формам и видам учебной работы*

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.	
			очная форма обучения (6 семестр)	заочная форма обучения (3 курс, летняя сессия)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	14,5/0,403	4,5/0,125
1.1	Лекции	Лек	6/0,167	2/0,0555
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	8/0,222	2/0,0555
1.3	Лабораторные работы	Лаб	-	-
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,3/0,008	0,3/0,008
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	0,2/0,006	0,2/0,006
1.6	Предэкзаменационные консультации по дисциплине	КПЭ	-	-
1.7	Сдача экзамена	КЭ	-	-
2	Общий объем самостоятельной работы		57,5/1,597	67,5/1,875
2.1	Самостоятельная работа	СР	57,5/1,597	67,5/1,875
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена)*	Контроль	-	-
	Всего	По плану	72,0/2	72,0/2

#### **Форма промежуточной аттестации:**

по очной форме обучения – зачет, 6 семестр.

по заочной форме обучения – зачет, 3 курс, летняя сессия.

#### 4 Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Основы популяционной генетики» составляет 1 зачетную единицу или 36 ч. (таблица 4.1).

*Таблица 4.1 – Распределение общей трудоемкости дисциплины «Основы популяционной генетики» по формам и видам учебной работы*

№ п/п	Форма и вид учебной ра- боты	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.	
			очная форма обу- чения (6 семестр)	заочная форма обучения (3 курс, летняя сес- сия)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	14,5/0,403	4,5/0,125
1.1	Лекции	Лек	6/0,167	2/0,0555
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	8/0,222	2/0,0555
1.3	Лабораторные работы	Лаб	-	-
1.4	Текущие консультации, руководство и консульта- ции курсовых работ (кур- совых проектов)	КТ	0,3/0,008	0,3/0,008
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсо- вой работы (курсового проекта)	КЗ	0,2/0,006	0,2/0,006
1.6	Предэкзаменационные консультации по дисци- pline	КПЭ	-	-
1.7	Сдача экзамена	КЭ	-	-
2	Общий объем самосто- тельной работы		21,5/0,597	31,5/0,875
2.1	Самостоятельная работа	СР	21,5/0,597	31,5/0,875
2.2	Контроль (самостоятель- ная подготовка к сдаче экзамена)*	Контроль	-	-
	Всего	По плану	36,0/1	36,0/1

**Форма промежуточной аттестации:**

по очной форме обучения – зачет, 6 семестр.

по заочной форме обучения – зачет, 3 курс, летняя сессия.

## 5        Содержание дисциплины

*Таблица 5.1 – Наименование разделов дисциплины «Основы популяционной генетики» и их содержание*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код планируемого результата обуче- ния
1	Популяционная генетика качественных признаков	Равновесная и динамическая популяция. Анализ монолокусной dialлельной и трехаллельной модели при разных типах взаимодействия. Влияние на структуру популяции таких факторов как отбор при разной интенсивности, ограничений в скрещиваниях (подбор), мутаций, эффекта производителя (основателя), дрейфа генов.	35 (ИД-1 ПКС-3) У5(ИД-2 ПКС-3) В5(ИД-3 ПКС-3) 35(ИД-1 ПКС-4) У5(ИД-2 ПКС-4) В5 (ИД-3 ПКС-4) 37 (ИД-1ПКС-7) У7(ИД-2ПКС-7) В7 (ИД-3ПКС-7) 320 (ИД-1ПКС-9) У20 (ИД-1ПКС-9) В20 (ИД-3ПКС-9)
2	Популяционная генетика количественных признаков	Динамика генетических структур популяций при действии отбора и подбора в случае количественных признаков при различных формах разведения животных.	35 (ИД-1 ПКС-3) У5(ИД-2 ПКС-3) В5(ИД-3 ПКС-3) 35(ИД-1 ПКС-4) У5(ИД-2 ПКС-4) В5 (ИД-3 ПКС-4) 37 (ИД-1ПКС-7) У7(ИД-2ПКС-7) В7 (ИД-3ПКС-7) 320 (ИД-1ПКС-9) У20 (ИД-1ПКС-9) В20 (ИД-3ПКС-9)
3	Молекулярные маркеры в генетике популяций	Использование молекулярных маркеров для определения генетической структуры популяций, определения генетического расстояния между животными разных пород, связи между молекулярными маркерами и продуктивностью с целью прогнозирования эффекта селекции в популяциях разных видов и пород животных.	35 (ИД-1 ПКС-3) У5(ИД-2 ПКС-3) В5(ИД-3 ПКС-3) 35(ИД-1 ПКС-4) У5(ИД-2 ПКС-4) В5 (ИД-3 ПКС-4) 37 (ИД-1ПКС-7) У7(ИД-2ПКС-7) В7 (ИД-3ПКС-7) 320 (ИД-1ПКС-9) У20 (ИД-1ПКС-9) В20 (ИД-3ПКС-9)

## 5.2 Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов и формы обучения

*Таблица 5.2.1 – Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов (очная форма обучения)*

№п/п	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч
1.	1	Популяция как генетическая система	1. Основные понятия. 2. Закон Харди-Вайнберга. 3. Условия выполнения закона Харди-Вайнберга и их использование в практике.	0,5
2.	1	Влияние отбора на генетическую структуру популяции	1. Естественный и искусственный отбор в популяциях. 2. Отбор против доминантных аллелей с разной интенсивностью. 3. Отбор против рецессивных аллелей с разной интенсивностью.	0,5
3.	1	Влияние подбора на генетическую структуру популяций. Дрейф генов	1. Эффект основателя (производителя). 2. Дрейф генов и мутации. 3. Генетические коллекции животных.	0,5
4.	2	Генетика и оценка количественных признаков в популяциях	1. Статистические оценки количественных признаков. 2. Фенотипическая и генотипическая корреляции.	0,5
5.	2	Динамика генетической структуры популяции при отборе по количественным признакам	1. Формы отбора. 2. Методы отбора. 3. Прогнозирование эффекта отбора.	1
6.	2	Комплексная оценка динамики	1. Подбор и отбор в гетерогенной популяции.	1

		генетической структуры популяции при отборе и подборе	2. Подбор и отбор в гомогенной популяции.	
7.	3	Методы определения полиморфизма макромолекул	1. Электрофорез. 2. Иммунологические методы. 3. ДНК-технологии.	1
8.	3	Молекулярные маркеры в генетике популяций	1. Белки-маркеры. 2. Иммунологические маркеры. 3. ДНК-маркеры.	1
Всего:				<b>6</b>

*Таблица 5.2.2 – Наименование тем лекций и их объём в часах с указанием рассматриваемых вопросов (заочная форма обучения)*

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч
1.	1	Популяционная генетика качественных признаков	1. Популяционная генетика – основа селекции. 2. Равновесная популяция. 3. Динамическая популяция.	1
2.	2	Популяционная генетика количественных признаков	1. Генетическая природа количественных признаков. 2. Статистические параметры количественных признаков. 3. Прогнозирование эффекта селекции.	1
Всего:				<b>2</b>

### 5.3 Наименование тем практических занятий, их объем в часах и содержание

*Таблица 5.3.1 – Наименование тем практических занятий, их объем в часах и содержание (очная форма обучения)*

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, содержание работы	Время, ч
1.	1	Равновесная монолокусная двухаллельная популяция. На занятии решаются задачи с использованием закона Харди-Вайнберга для монолокусной двухаллельной системы при разных формах взаимодействия аллелей: полное доминирование, неполное доминирование, кодоминирование.	2
2.	1	Динамическая структура популяции при одновременном влиянии отбора и подбора. На занятии решаются задачи по изменению структуры популяции при действии отбора с разной интенсивностью и одновременном ограничении (подборе) в скрещивании	2
3.	2	Прогнозы эффекта селекции в популяциях. В сравнительном аспекте оцениваются прогнозы эффекты селекции, основанные на показателях сходства родители-потомки и дисперсионного анализа.	2
4.	3	ДНК-технологии в генетике популяций. На занятиях рассматриваются особенности работы с нуклеиновыми кислотами и их использования в ранней диагностике вредных рецессивных мутаций в популяциях, прогнозировании животных на ранних этапах постнатального онтогенеза, определения генетической структуры популяций, установления генетической близости популяций животных, принадлежащих разным породам.	2
<b>Итого</b>			<b>8</b>

*Таблица 5.3.2 – Наименование тем практических занятий, их объем в часах и содержание (заочная форма обучения)*

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема работы и содержание	Время, ч
1.	1	<p>Динамическая структура популяции при одновременном влиянии отбора и подбора.</p> <p>На занятии решаются задачи по изменению структуры популяции при действии отбора с разной интенсивностью и одновременном ограничении (подборе) в скрещивании</p>	2
Итого			2

## **5.4 Распределение трудоёмкости самостоятельной работы (СР) по видам работ с указанием формы обучения**

*Таблица 5.4.1 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (очная форма обучения)*

№ п/п	Вид работы	Время, ч.
1	Изучение контрольных вопросов и вопросов для самостоятельной работы по теме « <b>Популяционная генетика качественных признаков</b> »	10
2	Изучение контрольных вопросов и вопросов для самостоятельной работы по теме « <b>Популяционная генетика количественных признаков</b> »	10
3	Изучение контрольных вопросов и вопросов для самостоятельной работы по теме « <b>Молекулярные маркеры в генетике популяций</b> »	10
4	Подготовка к тестированию пройденным разделам.	10
5	Подготовка к зачету	17,5
	Итого	57,5

*Таблица 5.4.2 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (заочная форма обучения)*

№ п/п	Вид работы	Время, ч.
1	Изучение контрольных вопросов и вопросов для самостоятельной работы по теме « <b>Популяционная генетика качественных признаков</b> »	13
2	Изучение контрольных вопросов и вопросов для самостоятельной работы по теме « <b>Популяционная генетика количественных признаков</b> »	13
3	Изучение контрольных вопросов и вопросов для самостоятельной работы по теме « <b>Молекулярные маркеры в генетике популяций</b> »	13
4	Подготовка к тестированию пройденным разделам.	10
5	Подготовка к зачету	18,5
	Итого	67,5

*Редакция от 01.09.2022*

*Таблица 5.4.1 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (очная форма обучения)*

№ п/п	Вид работы	Время, ч.
1	Изучение контрольных вопросов и вопросов для самостоятельной работы по теме « <b>Популяционная генетика качественных признаков</b> »	3
2	Изучение контрольных вопросов и вопросов для самостоятельной работы по теме « <b>Популяционная генетика количественных признаков</b> »	3
3	Изучение контрольных вопросов и вопросов для самостоятельной работы по теме « <b>Молекулярные маркеры в генетике популяций</b> »	3
4	Подготовка к тестированию по пройденным разделам.	4,0
5	Подготовка к зачету	8,5
	Итого	21,5

*Таблица 5.4.2 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (заочная форма обучения)*

№ п/п	Вид работы	Время, ч.
1	Изучение контрольных вопросов и вопросов для самостоятельной работы по теме « <b>Популяционная генетика качественных признаков</b> »	4
2	Изучение контрольных вопросов и вопросов для самостоятельной работы по теме « <b>Популяционная генетика количественных признаков</b> »	4
3	Изучение контрольных вопросов и вопросов для самостоятельной работы по теме « <b>Молекулярные маркеры в генетике популяций</b> »	4
4	Подготовка к тестированию по пройденным разделам.	3
5	Подготовка к зачету	16,5
	Итого	31,5

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ ПОПУЛЯЦИОННОЙ ГЕНЕТИКИ»**

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающегося приведены в таблицах 6. 1 и 6.2.

*Таблица 6.1 – Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (очная форма обучения)*

№ п/п	Тема	Вопросы, задание (код планируемого результата обучения)	Время, ч	Рекомендуемая литература
1	Популяция как генетическая система	Контрольные вопросы и вопросов для самостоятельной работы по теме «Популяция как генетическая система» (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5(ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5(ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс-9))	2,0	1-6
		Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС) (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5(ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5(ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс-9))	1,0	1,2
2	Влияние отбора на генетическую структуру популяции	Контрольные вопросы и вопросы для самостоятельной работы по теме «Влияние отбора на генетическую структуру популяции» (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5(ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5(ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс-9))	4,0	1-6
		Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС) (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5(ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5(ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4),	1,0	1,2

		37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс-9))		
3	Влияние подбора на генетическую структуру популяций. Дрейф генов	Контрольные вопросы и вопросы для самостоятельной работы по теме «Влияние подбора на генетическую структуру популяций. Дрейф генов» (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5(ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5(ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс-9))	4,0	1-6
		Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС) (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5(ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5(ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс-9))	1,0	1,2
4	Генетика и оценка количественных признаков в популяциях	Контрольные вопросы и вопросы для самостоятельной работы по теме «Генетика и оценка количественных признаков в популяциях» (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5(ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5(ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс-9))	3,0	1-6
		Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС) (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5(ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5(ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс-9))	1,0	1,2
5	Динамика генетической структуры популяции при отборе по количественным признакам	Контрольные вопросы и вопросы для самостоятельной работы по теме «Динамика генетической структуры популяции при отборе по количественным признакам»	3,0	1-6

		(35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5(ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5(ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс-9))		
		Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС) (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5(ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5(ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс-9))	2,0	1,2
6	Комплексная оценка динамики генетической структуры популяции при отборе и подборе	Контрольные вопросы и вопросы для самостоятельной работы по теме «Комплексная оценка динамики генетической структуры популяции при отборе и подборе» (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5(ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5(ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс-9))	4,0	1-6
		Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС) (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5(ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5(ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс-9))	2,0	1,2
7	Методы определения полиморфизма макромолекул	Контрольные вопросы и вопросы для самостоятельной работы по теме «Методы определения полиморфизма макромолекул» (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5(ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5(ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс-9))	5,0	1-6
		Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС)	1,0	1,2

		(35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5 (ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5 (ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс-9))		
8	Молекулярные маркеры в генетике популяций	Контрольные вопросы и вопросы для самостоятельной работы по теме «Молекулярные маркеры в генетике популяций» (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5(ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5(ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс-9))	5,0	1-6
		Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС) (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5(ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5(ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс-9))	1,0	1,2
9	Зачет	Вопросы для подготовки к зачету (представлены в Приложении – ФОС) (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5(ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5(ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс-9))	17,5	1-6
		Итого	57,5	

*Таблица 6.1 – Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (очная форма обучения)*

№ п/п	Тема	Вопросы, задание (код планируемого результата обучения)	Время, ч	Рекомендуемая литература
1	Популяция как генетическая система	Контрольные вопросы и вопросов для самостоятельной работы по теме «Популяция как генетическая система» (35 (ИД-1 ПКС-3), У5(ИД-2 ПКС-3), В5(ИД-3 ПКС-3), 35(ИД-1 ПКС-4), У5(ИД-2 ПКС-4), В5 (ИД-3 ПКС-4), 37 (ИД- 1 ПКС-7), У7(ИД-2ПКС-7), В7 (ИД-3ПКС-7), 320 (ИД-1ПКС-9), У20 (ИД-1ПКС-9), В20 (ИД-3ПКС-9))	1,0	1-6
		Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС) (35 (ИД-1 ПКС-3), У5(ИД-2 ПКС-3), В5(ИД-3 ПКС-3), 35(ИД-1 ПКС-4), У5(ИД-2 ПКС-4), В5 (ИД-3 ПКС-4), 37 (ИД- 1 ПКС-7), У7(ИД-2ПКС-7), В7 (ИД-3ПКС-7), 320 (ИД-1ПКС-9), У20 (ИД-1ПКС-9), В20 (ИД-3ПКС-9))	0,5	1,2
2	Влияние отбора на генетическую структуру популяции	Контрольные вопросы и вопросы для самостоятельной работы по теме «Влияние отбора на генетическую структуру популяции» (35 (ИД-1 ПКС-3), У5(ИД-2 ПКС-3), В5(ИД-3 ПКС-3), 35(ИД-1 ПКС-4), У5(ИД-2 ПКС-4), В5 (ИД-3 ПКС-4), 37 (ИД- 1 ПКС-7), У7(ИД-2ПКС-7), В7 (ИД-3ПКС-7), 320 (ИД-1ПКС-9), У20 (ИД-1ПКС-9), В20 (ИД-3ПКС-9))	1,0	1-6
		Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС) (35 (ИД-1 ПКС-3), У5(ИД-2 ПКС-3), В5(ИД-3 ПКС-3), 35(ИД-1 ПКС-4), У5(ИД-2 ПКС-4), В5 (ИД-3 ПКС-4), 37 (ИД- 1 ПКС-7), У7(ИД-2ПКС-7), В7 (ИД-3ПКС-7), 320 (ИД-1ПКС-9), У20 (ИД-1ПКС-9), В20 (ИД-3ПКС-9))	0,5	1,2
3	Влияние подбора на генетическую структуру популяций.	Контрольные вопросы и вопросы для самостоятельной работы по теме «Влияние подбора на генетиче-	1,0	1-6

	Дрейф генов	скую структуру популяций. Дрейф генов» (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5(ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5(ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс-9))		
		Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС) (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5(ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5(ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс-9))	0,5	1,2
4	Генетика и оценка количественных признаков в популяциях	Контрольные вопросы и вопросы для самостоятельной работы по теме «Генетика и оценка количественных признаков в популяциях» (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5(ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5(ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс-9))	1,0	1-6
		Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС) (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5(ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5(ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс-9))	0,5	1,2
5	Динамика генетической структуры популяции при отборе по количественным признакам	Контрольные вопросы и вопросы для самостоятельной работы по теме «Динамика генетической структуры популяции при отборе по количественным признакам» (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5(ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5(ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс-9))	1,0	1-6

		Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС) (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5(ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5(ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс-9))	0,5	1,2
6	Комплексная оценка динамики генетической структуры популяции при отборе и подборе	Контрольные вопросы и вопросы для самостоятельной работы по теме «Комплексная оценка динамики генетической структуры популяции при отборе и подборе» (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5(ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5(ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс-9))	1,0	1-6
		Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС) (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5(ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5(ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс-9))	0,5	1,2
7	Методы определения полиморфизма макромолекул	Контрольные вопросы и вопросы для самостоятельной работы по теме «Методы определения полиморфизма макромолекул» (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5(ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5(ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс-9))	1,5	1-6
		Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС) (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5 (ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5 (ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс-9))	0,5	1,2

8	Молекулярные маркеры в генетике популяций	Контрольные вопросы и вопросы для самостоятельной работы по теме «Молекулярные маркеры в генетике популяций» (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5(ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5(ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс-9))	1,5	1-6
		Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС) (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5(ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5(ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс-9))	0,5	1,2
9	Зачет	Вопросы для подготовки к зачету (представлены в Приложении – ФОС) (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5(ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5(ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс-9))	8,5	1-6
		Итого	21,5	

*Таблица 6.2 – Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (заочная форма обучения)*

№ п/п	Тема	Вопросы, задание (код планируемого результата обучения)	Вре- мя, ч	Реко- мендуе- мая ли- тература
1	Популяцион- ная генетика качественных признаков	Контрольные вопросы и вопросов для самостоятельной работы по теме «Популяционная генетика качественных признаков» (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5 (ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5 (ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс- 9))	13,0	1-6
		Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС) (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5 (ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5 (ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс- 9))	3,0	1,2
2	Популяцион- ная генетика количествен- ных признаков	Контрольные вопросы и вопросы для самостоятельной работы по теме «Популяционная генетика количественных признаков» (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5 (ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5 (ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс- 9))	13,0	1-6
		Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС) (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5 (ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5 (ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс- 9))	3,0	1,2
3	Молекуляр- ные маркеры в генетике популяций	Контрольные вопросы и вопросы для самостоятельной работы по теме «Молекулярные маркеры в генетике популяций» (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5 (ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5 (ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс- 9))	13,0	1-6

		Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС) (35 (ИД-1 пкx-3), У5(ИД-2 пкx-3), В5 (ИД-3 пкx-3), 35(ИД-1 пкx-4), У5 (ИД-2 пкx-4), В5 (ИД-3 пкx-4), 37 (ИД- 1 пкx-7), У7(ИД-2пкx-7), В7 (ИД-3пкx-7), 320 (ИД-1пкx-9), У20 (ИД-1пкx-9), В20 (ИД-3пкx- 9))	4,0	1,2
4	Зачет	Вопросы для подготовки к зачету (представлены в Приложении – ФОС) (35 (ИД-1 пкx-3), У5(ИД-2 пкx-3), В5 (ИД-3 пкx-3), 35(ИД-1 пкx-4), У5 (ИД-2 пкx-4), В5 (ИД-3 пкx-4), 37 (ИД- 1 пкx-7), У7(ИД-2пкx-7), В7 (ИД-3пкx-7), 320 (ИД-1пкx-9), У20 (ИД-1пкx-9), В20 (ИД-3пкx- 9))	18,5	1-6
		Итого	67,5	

*Таблица 6.2 – Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (заочная форма обучения)*

№ п/п	Тема	Вопросы, задание (код планируемого результата обучения)	Вре- мя, ч	Реко- мендуе- мая ли- тература
1	Популяцион- ная генетика качественных признаков	Контрольные вопросы и вопросов для самостоя- тельной работы по теме «Популяционная гене- тика качественных признаков» (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5 (ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5 (ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс- 9))	4,0	1-6
		Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС) (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5 (ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5 (ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс- 9))	1,0	1,2
2	Популяцион- ная генетика количествен- ных признаков	Контрольные вопросы и вопросы для самостоя- тельной работы по теме «Популяционная гене- тика количественных признаков» (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5 (ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5 (ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс- 9))	4,0	1-6
		Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС) (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5 (ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5 (ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс- 9))	1,0	1,2
3	Молекуляр- ные маркеры в генетике популяций	Контрольные вопросы и вопросы для самостоя- тельной работы по теме «Молекулярные марке- ры в генетике популяций» (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5 (ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5 (ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс- 9))	4,0	1-6

		9)) Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС) (35 (ИД-1 пкx-3), У5(ИД-2 пкx-3), В5 (ИД-3 пкx-3), 35(ИД-1 пкx-4), У5 (ИД-2 пкx-4), В5 (ИД-3 пкx-4), 37 (ИД- 1 пкx-7), У7(ИД-2пкx-7), В7 (ИД-3пкx-7), 320 (ИД-1пкx-9), У20 (ИД-1пкx-9), В20 (ИД-3пкx- 9))	1,0	1,2
4	Зачет	Вопросы для подготовки к зачету (представлены в Приложении – ФОС) (35 (ИД-1 пкx-3), У5(ИД-2 пкx-3), В5 (ИД-3 пкx-3), 35(ИД-1 пкx-4), У5 (ИД-2 пкx-4), В5 (ИД-3 пкx-4), 37 (ИД- 1 пкx-7), У7(ИД-2пкx-7), В7 (ИД-3пкx-7), 320 (ИД-1пкx-9), У20 (ИД-1пкx-9), В20 (ИД-3пкx- 9))	16,5	1-6
		Итого	31,5	

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

*Таблица 7.1.1 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (очная форма обучения)*

№ раз- дела	Вид за-нятия	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы (код планируемого результата обучения)	Время, ч
1	Пр	Решение ситуационных задач. Разбор конкретных задач по изменению структуры популяции при действии отбора с разной интенсивностью и одновременном ограничении (подборе) в скрещивании (работа малыми группами по 3-5 чел.). (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5 (ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5 (ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс-9))	2
Итого по практическим занятиям			2

*Таблица 7.1.2 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (заочная форма обучения)*

№ раз- дела	Вид за-нятия	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы (код планируемого результата обучения)	Время, ч
1	Пр	Решение ситуационных задач. Разбор конкретных задач по изменению структуры популяции при действии отбора с разной интенсивностью и одновременном ограничении (подборе) в скрещивании (работа малыми группами по 3-5 чел.). (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5 (ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5 (ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс-9))	2
Итого по практическим занятиям			2

## **8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ ПОПУЛЯЦИОННОЙ ГЕНЕТИКИ»**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в **Приложении 1**.

## **9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**9.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины**

### **9.1.1 Основная литература по дисциплине «Основы популяционной генетики»**

*Таблица 9.1.1 – Основная литература по дисциплине «Основы популяционной генетики»*

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
1	Генетика: Учебник / В.Л. Петухов, О.С. Короткевич, С.Ж. Стамбеков, А.И. Жигачев, А.В. Бакай. – Новосибирск: Изд-во СемГПИ, 2007. – 616 с.	15	-
2	Кадиев, А. К. Генетика популяций и иммуногенетика: учебное пособие / А. К. Кадиев. – Махачкала : ДагГАУ имени М.М. Джамбулатова, 2018. – 65 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/113079">https://e.lanbook.com/book/113079</a>	-	-

### **9.1.2 Дополнительная литература по дисциплине «Основы популяционной генетики»**

*Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература по дисциплине «Основы популяционной генетики»*

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
3	Лиджиева, Н.Ц. Задачник по генетике : учеб. пособие / С.С. Джалсанова, Н.Ц. Лиджиева . – Элиста : Калмыцкий государственный университет, 2013 . – 120 с. <a href="https://www.rucont.ru/efd/310460">https://www.rucont.ru/efd/310460</a>	-	-
4	Моисейкина, Л.Г. Практикум по генетике и биометрии / Б.М. Турдуматов, П.М.	-	-

	Кленовицкий, Л.Г. Моисейкина . – Элиста: Калмыцкий государственный университет, 2012 . – 167 с. <a href="https://www.rucont.ru/efd/297586">https://www.rucont.ru/efd/297586</a>		
--	--	--	--

**9.1.3 Собственные методические издания кафедры по дисциплине «Основы популяционной генетики»**

*Таблица 9.1.3 – Собственные методические издания кафедры по дисциплине «Основы популяционной генетики»*

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
5	Крюков А.М. Задачник по генетике животных: учебно-методическое пособие /А.М. Крюков, Н.В. Горбунова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Пенза: РИО ПГСХА, 2005.	75	500
6	Крюков А.М. Вариационная статистика в животноводстве. Учебное пособие для студентов сельскохозяйственных вузов. – изд. 2-е, перераб. и доп. – Пенза: РИО ПГСХА, 2001. – 193 с.	10	66

### 9.1.2 Дополнительная литература по дисциплине «Основы популяционной генетики»

Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература по дисциплине «Основы популяционной генетики»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
3	Лиджиева, Н.Ц. Задачник по генетике : учеб. пособие / С.С. Джалсанова, Н.Ц. Лиджиева . – Элиста : Калмыцкий государственный университет, 2013 . – 120 с. <a href="https://www.rucont.ru/efd/310460">https://www.rucont.ru/efd/310460</a>	-	-
4	Моисейкина, Л.Г. Практикум по генетике и биометрии / Б.М. Турдуматов, П.М. Кленовицкий, Л.Г. Моисейкина . – Элиста: Калмыцкий государственный университет, 2012 . – 167 с. <a href="https://www.rucont.ru/efd/297586">https://www.rucont.ru/efd/297586</a>	-	-
5	Карманова, Е. П. Практикум по генетике : учебное пособие для вузов / Е. П. Карманова, А. Е. Болгов, В. И. Митютько. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 228 с. – ISBN 978-5-8114-7823-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/166343">https://e.lanbook.com/book/166343</a>	-	-

**9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

*Таблица 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»*

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ ( <a href="https://www.rucont.ru/collections/72?isbn2b=true">https://www.rucont.ru/collections/72?isbn2b=true</a> ) – собственная генерация	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
2	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» ( <a href="http://www.rucont.ru">www.rucont.ru</a> ) - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ( <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> ) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей. Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.

*Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Основы популяционной генетики»)*

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ ( <a href="https://lib.rucont.ru/collection/72">https://lib.rucont.ru/collection/72</a> ) – собственная генерация	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.
2.	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ в рамках Сводного каталога библиотек АПК ( <a href="http://www.cnsb.ru">www.cnsb.ru</a> ) – собственная генерация	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет
3.	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> ) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
4.	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» ( <a href="https://lib.rucont.ru/search">https://lib.rucont.ru/search</a> ) - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP:
5.	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM ( <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> ) – сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
6.	Образовательная платформа «Юрайт» Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» ( <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> )	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет
7.	Электронно-библиотечная система «Agrilib» ( <a href="http://www.ebs.rgazu.ru">www.ebs.rgazu.ru</a> ) - сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Регистрационный код: renzgsha1359 (вводить только один раз).
8.	Электронные ресурсы Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) <a href="http://www.cnshb.ru">www.cnshb.ru</a> <a href="http://www.cnshb.p">www.cnshb.p</a>	Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет Доступ к лицензионным ресурсам через терминал удаленного доступа Пензенского ГАУ согласно договору

	φ - сторонняя	Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов) согласно договору
9.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ( <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> ) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей Нес ограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.
10.	Национальная электронная библиотека ( <a href="https://rusneb.ru">https://rusneb.ru</a> ) - сторонняя	В электронном читальном зале НБ (ауд. 5202)
11.	База данных POLPRED.COM Обзор СМИ ( <a href="https://polpred.com/news">https://polpred.com/news</a> ) - сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
12.	Университетская информационная система Россия (УИС РОССИЯ) <a href="https://www.uisrussia.msu.ru/">https://www.uisrussia.msu.ru/</a> - сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
13.	Справочно-правовая система «КОНСУЛЬТАНТ+» ( <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a> ) – сторонняя	В читальных залах университета (ауд. 1237, 5202) без пароля
14.	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» ( <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
15.	Российское образование. Федеральный портал. Единое окно доступа к образовательным ресурсам ( <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a> )- сторонняя	Доступ свободный
16.	Ресурсы Федерального центра информационно-образовательных ресурсов <a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a> - сторонняя	Доступ свободный
17.	Открытый образовательный видеопортал Univertv.ru ( <a href="http://univertv.ru">http://univertv.ru</a> )- сторонняя	Доступ свободный
18.	Репозиторий Министерства сельского хозяйства РФ ( <a href="http://elib.mcx.ru">http://elib.mcx.ru</a> )- сторонняя	Доступ свободный
19.	Сайт факультета ветеринарной медицины Новосибирского ГАУ ( <a href="http://vetfac.nsau.edu.ru">http://vetfac.nsau.edu.ru</a> ) сторонняя	Доступ свободный
20.	ФГБУ «Аналитический центр Минсельхоза России» ( <a href="https://www.mcxac.ru">https://www.mcxac.ru</a> / - сторонняя	Доступ свободный
21.	Электронная библиотека: Библиотека диссертаций ( <a href="http://diss.rsl.ru/?menu=clients&amp;lang=ru">http://diss.rsl.ru/?menu=clients&amp;lang=ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный

**Редакция от 01.09.2022 года**

*Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Основы популяционной генетики»)*

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ ( <a href="https://lib.rucont.ru/collection/72">https://lib.rucont.ru/collection/72</a> ) – собственная генерация	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Лицензионный договор №РКТ-063/21 с ООО «Национальный цифровой ресурс «Руконт» на использование «Программного комплекса для поиска текстовых заимствований «РУКОНТекст» от 16 сентября 2021 г. ИНН/КПП 7702823270/770201001
2	«Национальный цифровой ресурс «Руконт» на использование «Программного комплекса для поиска текстовых заимствований «РУКОНТекст» <a href="https://text.rucont.ru">https://text.rucont.ru</a>	Лицензионный договор №РКТ-063/21 с ООО «Национальный цифровой ресурс «Руконт» на использование «Программного комплекса для поиска текстовых заимствований «РУКОНТекст» от 16 сентября 2021 г. ИНН/КПП 7702823270/770201001
3	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ в рамках Сводного каталога библиотек АПК ( <a href="http://www.cnsb.ru">www.cnsb.ru</a> ) – собственная генерация	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет  Договор № 03-НТС/2022 с Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» на оказание услуг по созданию и ведению автоматизированной системы «Сводный каталог библиотек НИУ АПК» от 14 марта 2022 г. ИНН/КПП

		7708047418/770801001
4	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> ) – сторонняя	<p>Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы</p> <p>Лицензионный договор № 112-22 на предоставление права использования программного обеспечения с ООО «Издательство ЛАНЬ» от 01 июля 2022 г. ИИН/КПП 7801068765/780101001</p>
5	Электронно –библиотечная система «ЮРАЙТ» ( <a href="https://www.biblio-online.ru/organization/D29908D2-89ED-437E-BD12-6AF958CB0CD7">https://www.biblio-online.ru/organization/D29908D2-89ED-437E-BD12-6AF958CB0CD7</a> ) - сторонняя	<p>Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)</p> <p>Договор на безвозмездное использование произведений в ЭБС ЮРАЙТ № 779 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 01 февраля 2019 г. ИИН/КПП 7703523085/772001001</p>
6	Электронная библиотека КИБЕРЛЕНИНКА	<p>Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств Лицензионный договор № 17020-01 с ООО «Итеос» (Электронная библиотека КИБЕРЛЕНИНКА) от 02 февраля 2018 г. ИИН/КПП 7724761154/772401001</p>
7	Электронно- библиотечная система «Agribib» ( <a href="http://www.ebs.rgazu.ru">www.ebs.rgazu.ru</a> ) - сторонняя	<p>С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Регистрационный код: penzgsha1359 (вводить только один раз).</p>

		Дополнительное соглашение № 7 с ФГБОУ ВО РГАЗУ к Лицензионному договору №ПДД 47/14 от 05 июня 2014 г. на предоставление доступа к ЭБС AGRILIB от 25октября 2021 г. ИНН/КПП 5001007713/500101001
8	Электронные ресурсы Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) <a href="http://www.cnshb.ru">www.cnshb.ru</a> <a href="http://www.cnshb.ru">www.cnshb.ru</a> - сторонняя \	Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет  Договор № 05-ЭДД/2022 с Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» на оказание информационных услуг по электронной доставке документов от 14 марта 2022 г. ИНН/КПП 7708047418/770801001
9	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ( <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> ) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей. Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.  Лицензионный договор № SU-13642/2022 на доступ к изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY» от 02 марта 2022 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001
10	Российское образование. Федеральный портал. Единое окно доступа к образовательным ресурсам ( <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237
11	Репозиторий Министерства сельского хозяйства РФ	Доступ свободный

	( <a href="http://elib.mcx.ru">http://elib.mcx.ru</a> )- сторонняя	Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237
12	ФГБУ «Аналитический центр Минсельхоза России» ( <a href="https://www.mcxac.ru/">https://www.mcxac.ru/</a> - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237
13	Электронная библиотека: Библиотека диссертаций ( <a href="http://diss.rsl.ru/?menu=clients&amp;lang=ru">http://diss.rsl.ru/?menu=clients&amp;lang=ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237
14	Электронные ресурсы Пензенской областной библиотеки им. М.Ю. Лермонтова ( <a href="http://liblermont.ru">http://liblermont.ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237

**Редакция от 01.09.2023 года**

**Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Основы популяционной генетики»**

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ ( <a href="https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau">https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau</a> ) – собственная генерация	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP. Договор № ДС-189 с Консорциумом «Контекстум» на создание Электронной библиотеки полнотекстовых документов ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ от 12 декабря 2017 г. ИНН/КПП 7731318722/773101001
2	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ ( <a href="https://ebs.pgau.ru/Web/Search/Simple">https://ebs.pgau.ru/Web/Search/Simple</a> ) – собственная генерация	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP. Договор № ДС-189 с Консорциумом «Контекстум» на создание Электронной библиотеки полнотекстовых документов ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА» от 26 декабря 2011 г. ИНН/КПП 7731168058/773101001
3	Электронный каталог всех видов документов из фондов ЦНСХБ <a href="https://opacg.cnshb.ru/wlib/">https://opacg.cnshb.ru/wlib/</a>	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК Договор № 01-ЭДД/2023 с ФГБНУ ЦНСХБ на изготовление временных электронных копий статей, фрагментов отдельных документов из фондов ФГБНУ ЦНСХБ и доставка их посредством электронной почты от 27 февраля 2023 г. ИНН/КПП 7708047418/770801001
4	Сводный каталог библиотек АПК <a href="http://www.cnshb.ru/artefact3/ia/is1.asp?v=11&amp;un=svkat&amp;p1=&amp;em=c2R">http://www.cnshb.ru/artefact3/ia/is1.asp?v=11&amp;un=svkat&amp;p1=&amp;em=c2R</a>	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК Договор № 02-УТ/2023 с ФГБНУ ЦНСХБ на услуги по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД) от 27 февраля 2023 г. ИНН/КПП 7708047418/770801001
5	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> ) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы Договор №НВ28/10-2019 с ООО «ЭБС ЛАНЬ» на оказание услуг по размещению произведений Пензенского ГАУ в Сетевую электронную библиотеку аграрных вузов от 25 ноября 2019 г. ИНН/КПП 7811272960/781101001
6	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Ру-	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных

	конт» ( <a href="https://lib.rucont.ru/search">https://lib.rucont.ru/search</a> ) – сторонняя	устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP: Договор № 1009/22-22 на предоставление доступа к ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Руконт» с ООО «Центральный коллекtor библиотек «БИБКОМ» от 23 сентября 2022 г. ИНН/КПП 7731318722/772301001 до 20 сентября 2023 г
7	Электронно-библиотечная система Znaniум ( <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a> ) – сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа Лицензионный договор №952 эбс (неисключительная лицензия) на предоставление права доступа к ЭБС ZNANIUM от 06 апреля 2023 г. ИНН/КПП 9715295648/771501001
8	Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов. ( <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> ) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет Договор на безвозмездное использование произведений в ЭБС ЮРАЙТ № 779 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 01 февраля 2019 г. ИНН/КПП 7703523085/772001001
9	Электронно-библиотечная система "AgriLib"   Научная и учебно-методическая литература для аграрного образования ( <a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a> ) - сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Регистрационный код: penzgsha1359 (вводить только один раз). Дополнительное соглашение № 8/78 с ФГБОУ ВО РГАЗУ к Лицензионному договору №ПДД 47/14 от 05 июня 2014 г. на предоставление доступа к ЭБС AGRILIB от 05 октября 2022 г. ИНН/КПП 5001007713/500101001
10	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» ( <a href="https://academia-moscow.ru/elibrary/">https://academia-moscow.ru/elibrary/</a> )-сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Лицензионный договор №003397/ЭБ-23 на предоставление доступа к электронной библиотеке Издательского центра «Академия» от 17 мая 2023 г ИНН 773177735681
11	Электронная библиотека КИБЕРЛЕНИНКА	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств Лицензионный договор № 17020-01 с ООО «Итесос» (Электронная библиотека КИБЕРЛЕНИНКА) от 02 февраля 2018 г. ИНН/КПП 7724761154/772401001
12	eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА ( <a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a> ) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов. Лицензионное соглашение № 13642 с оператором сетевого сайта проекта eLIBRARY.RU ООО

		НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА от 27 марта 2013 г. ИНН/КПП 7729367112/772901001 Лицензионный договор № SU-13642/2022 на доступ к изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY» от 02 марта 2022 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001
13	РОСИНФОРМАГРОТЕХ ( <a href="https://rosinformagrotech.ru/">https://rosinformagrotech.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237
14	НЭБ — Национальная электронная библиотека — скачать и читать онлайн книги, диссертации, учебные пособия ( <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a> ) – сторонняя	Договор №101/НЭБ/0436-П о подключении к Национальной Электронной Библиотеке и о предоставлении доступа к объектам НЭБ от 19 марта 2018 г. ИНН/КПП 7704097560/770401001 Доступ свободный В зале обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга НБ (ауд. 5202)
15	Центр цифровой трансформации в сфере АПК ( <a href="https://cctmcx.ru/">https://cctmcx.ru/</a> )- сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237
16	Технологический портал Минсельхоза России ( <a href="http://usmt.mcx.ru/opendata">http://usmt.mcx.ru/opendata</a> ) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237
17	Библиотека им. М.Ю. Лермонтова ( <a href="https://www.liblermont.ru/">https://www.liblermont.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237

**Редакция от 01.09.2024 года**

**Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Основы популяционной генетики»)**

№ п/п	Наименование базы данных	Состав и характеристика базы данных, информационной правовой системы	Возможность доступа (удаленного доступа)
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ ( <a href="https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau.html">https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau.html</a> ) - собственная генерация	Электронные учебные, научные и периодические издания университета по основным профессиональным образовательным программам высшего и среднего профессионального образования, реализуемым в университете	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.
2	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ ( <a href="https://ebs.pgau.ru/Web/Search/Simple">https://ebs.pgau.ru/Web/Search/Simple</a> ) – собственная генерация	Объем записей – более 32,0 тыс.	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP
3	Электронный каталог всех видов документов из фондов ЦНСХБ <a href="https://opacg.cnshb.ru/wlib/">https://opacg.cnshb.ru/wlib/</a>	Коллекции: Новые поступления Книги Журналы Авторефераты Статьи БД «ГМО»	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК
4	Сводный каталог библиотек АПК <a href="http://www.cnshb.ru/artefact3/ia/is1.asp?lv=11&amp;un=svkat&amp;p1=&amp;em=c2R">http://www.cnshb.ru/artefact3/ia/is1.asp?lv=11&amp;un=svkat&amp;p1=&amp;em=c2R</a>	Объём документов Сводного каталога – около 500 тыс. Объём записей Сводного каталога – около 400 тыс.	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК
5	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> ) – сторонняя	- Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов- Издательство Лань ЭБС ЛАНЬ»; - Коллекция «Единая профессиональная база знаний	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных

		<p>Издательства Лань для СПО ЭБС ЛАНЬ»;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Коллекция Биология – Издательство Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова ЭБС ЛАНЬ;</li> <li>- Журналы (более 1300 названий)</li> <li>- Сетевая электронная библиотека аграрных вузов</li> <li>- Консорциум сетевых электронных библиотек</li> </ul>	устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
6	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» ( <a href="https://lib.rucont.ru/search">https://lib.rucont.ru/search</a> ) – сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ</li> <li>- Пользовательские коллекции, сформированные по заявкам кафедр университета</li> </ul>	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP:
7	Электронно-библиотечная система Znaniум ( <a href="https://znanium.ru/">https://znanium.ru/</a> ) – сторонняя	Пользовательская коллекция, сформированная по заявкам кафедр технологического и экономического факультетов университета	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
8	Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов. ( <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> ) – сторонняя	Полная коллекция на все материалы Открытая библиотека	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет
9	Электронно-библиотечная система "AgriLib"   Научная и учебно-методическая литература для аграрного образования ( <a href="https://ebs.rgazu.ru/">https://ebs.rgazu.ru/</a> ) – сторонняя	Электронные научные и учебно-методические ресурсы сельскохозяйственного, агротехнологического и других смежных направлений, объединённые по тематическим и целевым признакам; система снабжена каталогом	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Регистрационный код: penzgsha1359 (вводить только один раз).
10	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» ( <a href="https://academia-moscow.ru/">https://academia-moscow.ru/</a> )-сторонняя	Электронные учебные издания Издательского центра «Академия» для обучающихся факультета СПО (колледжа)	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных

			устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
11	Электронная библиотека Сбербанка ( <a href="https://sberbankvip.alpinadigital.ru/">https://sberbankvip.alpinadigital.ru/</a> ) - сторонняя	Для чтения <b>offline</b> необходимо скачать приложение SberLib из AppStore или Google Play. Для чтения <b>online</b> перейти по ссылке: <a href="https://sberbankvip.alpinadigital.ru/#signup">https://sberbankvip.alpinadigital.ru/#signup</a>	
12	Электронные ресурсы и библиотеки Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) <a href="http://www.cnshb.ru/">http://www.cnshb.ru/</a> - сторонняя	<p>Электронный каталог всех видов документов из фондов ЦНСХБ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- БД «АГРОС» (Единый каталог)</li> <li>- БД «Авторитетный файл наименований научных учреждений АПК»</li> </ul> <p><u>Коллекции</u></p> <p>Новые поступления</p> <p>Книги</p> <p>Журналы</p> <p>Авторефераты</p> <p>Статьи</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Электронная Научная Сельскохозяйственная Библиотека (ЭНСХБ)</li> <li>- Электронная библиотека Сводного каталога библиотек АПК</li> <li>- Биографическая энциклопедия ученых-аграриев</li> <li>- Библиотека-депозитарий ФАО</li> <li>- Центр AGRIS в России. БД «AGRIS»</li> </ul> <p><b>ЛИЦЕНЗИОННЫЕ РЕСУРСЫ</b></p> <p><b>Полнотекстовая коллекция журналов Российской академии наук</b></p> <p>url: <a href="https://journals.rcsi.science/">https://journals.rcsi.science/</a></p> <p>Коллекция журналов РАН включает 140 наименований журналов, охватывающих различные научные специальности. Доступ к полнотекстовым выпускам осуществляется на Национальной платформе периодических научных изданий РЦНИ.</p> <p>Глубина доступа: 2023 г.</p> <p><b>Wiley</b></p> <p>url: <a href="https://onlinelibrary.wiley.com/">https://onlinelibrary.wiley.com/</a></p>	<p>Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет</p> <p>Доступ к лицензионным ресурсам через терминал удаленного доступа Пензенского ГАУ согласно ежегодно заключаемому договору Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов) согласно ежегодно заключаемому договору</p>

Авторизуйтесь как читатель, чтобы получить логин для удалённого доступа.

**Wiley Journal Database** – полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства John Wiley & Sons на платформе **Wiley Online Library**. Международное издательство Wiley основано в 1807 году и на данный момент является одним из крупнейших академических издательств. Коллекция насчитывает более 1,4 тыс. названий журналов и охватывает следующие дисциплины: Сельское хозяйство, Ветеринарная медицина, Аквакультура, Рыбоводство, Рыболовство, Пищевые технологии и другие отрасли современной науки.

Глубина доступа: 2018-2023 гг.

**SAGE Publications**

url: <https://journals.sagepub.com/>

SAGE Premier – полнотекстовая коллекция журналов независимого американского академического издательства Sage Publications Ltd. Коллекция включает в себя более 1,1 тыс. международных рецензируемых журналов по различным областям знаний.

Глубина доступа: 1999-2023 гг.

url: <https://sk.sagepub.com/books/discipline>

SAGE Knowledge – eBook Collections – полнотекстовая коллекция электронных книг, опубликованных издательством SAGE Publications. Более 4 тыс. монографий и справочников по социологии, психологии, педагогике, бизнесу и управлению, политике, географии и другим гуманитарным наукам.

Глубина доступа: 1984-2021 гг.

**CNKI (China National Knowledge Infrastructure)**

url: <https://ar.oversea.cnki.net/>

Academic Reference – база данных по научно-исследовательским работам КНР на платформе China National Knowledge Infrastructure (CNKI).  
База данных объединяет полнотекстовые документы

	<p>232 англоязычных журнала, издаваемых в КНР, и 324 двуязычных журнала; свыше 13 млн рефератов; более 700 книг* на английском языке ведущих мировых издательств, доступных в режиме Read (тение с экрана).</p> <p>Доступны библиографические данные материалов международных и китайских конференций (национального и регионального уровня), докторских и магистерских диссертаций ведущих китайских университетов.</p> <p>В связи с процедурой государственного аудита CNKI на соответствие порядку трансграничной передачи данных в соответствии с законодательством КНР, с 1 апреля 2023 г. временно ограничен доступ к полным текстам баз данных CNKI China Dissertation and Masters' Theses и China Proceedings of Conferences на 3-6 месяцев. В связи с этим доступ к диссертациям и материалам конференций, входящим в базу данных Academic Reference, временно ограничивается. В качестве компенсации на период проведения аудита CNKI обеспечит пользователей базы данных Academic Reference доступом к коллекции научных журналов China Academic Journals Full-text Database.</p> <p>China Academic Journals Full-text Database — самая полная и обновляемая база данных научных журналов материкового Китая. Включает более 8 500 названий и более 50 млн полнотекстовых статей. Политематическая коллекция содержит 99% всех китайских научных журналов. Контент распределен по 10 сериям, охватываая все академические дисциплины.</p> <p>Ссылка для доступа к China Academic Journals Full-text Database: <a href="https://oversea.cnki.net/kns?dbcode=CFLQ">https://oversea.cnki.net/kns?dbcode=CFLQ</a></p> <p><b>Springer Nature</b> Журналы и коллекции книг издательства <b>Springer Nature</b> url: <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a></p>	
--	--	--

Полнотекстовая полitemатическая коллекция журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний.

**Журналы Nature**

url: <https://www.nature.com/siteindex>

Полнотекстовая коллекция журналов Nature Publishing Group, включающая журналы издательств Nature, Academic journals, Scientific American и Palgrave Macmillan.

Глубина доступа: 2018-2023 гг.

**American Chemical Society**

url: <https://pubs.acs.org/>

**ACS Web Editions** – полнотекстовая коллекция журналов ACS Publications – издательства Американского химического общества. В коллекцию включены журналы по органической химии, неорганической химии, физической химии, медицинской химии, аналитической химии, а также биохимии, молекулярной биологии, прикладной химии и химической технологии.

Глубина доступа: 1996-2023 гг.

**American Association for the Advancement of Science**

url: <https://science.sciencemag.org/content/by/year>

**Science Online** – еженедельный международный мультидисциплинарный журнал, издаваемый Американской ассоциацией содействия развитию науки (AAAS) с 1880 года. В журнале Science публикуются новости, исследования, комментарии и обзоры из различных областей современной науки.

Глубина доступа: 1880-2023 гг.

**Questel**

url: <https://www.orbit.com/>

**Orbit Premium edition (Orbit Intelligence Premium)** – база данных патентного поиска, объединяющая информацию о более чем 122 млн патентных публикаций, полученную из 120 международных патентных ведомств, включая РосПатент, Всемирную организа-

		<p>цию интеллектуальной собственности (ВОИС), Европейскую патентную организацию. База включает не только зарегистрированные патенты, но и документы от стадии заявки до регистрации. Большинство документов содержат аннотации на английском языке, полные тексты документов приводятся на языке оригинала. Также в рамках Orbit Premium edition доступно: 150 млн научных публикаций из более чем 50 тыс. журналов и обзоров, 322 тыс. клинических исследований, 260 тыс. грантов и совместных проектов.</p> <p><b>Wiley. База данных The Cochrane Library</b>  url: <a href="https://www.cochranelibrary.com/">https://www.cochranelibrary.com/</a></p> <p><b>The Cochrane</b> – это некоммерческая организация, сеть исследователей и специалистов в области медицины и здравоохранения из более чем 130 стран. The Cochrane Library ориентирована на практикующих врачей, медперсонал, специалистов в области здравоохранения и позволяет найти информацию о клинических испытаниях, кокрейновских обзорах, некокрейновских систематических обзорах, методологических исследованиях, технологических и экономических оценках по определенной теме или заболеванию.</p> <p><b>Cambridge University Press</b>  url: <a href="https://www.cambridge.org/Core">https://www.cambridge.org/Core</a></p> <p>Коллекция журналов Издательства Кембриджского университета (<b>CUP Full Package</b>) по различным отраслям знания: социальным и гуманитарным, естественным и инженерным наукам.  Глубина доступа: 1924-2023 гг.</p>	
13	eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА ( <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a> ) – сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Подписка Пензенского ГАУ на коллекцию из 23 российских журнала в полнотекстовом электронном виде</li> <li>- Рефераты и полные тексты более 28 млн. научных статей и публикаций.</li> <li>- Электронные версии более 19470 российских научно-технических журналов, в том числе более 8100 журналов в открытом доступе</li> </ul>	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей Неограниченный доступ

			с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.
14	НЭБ — Национальная электронная библиотека — скачать и читать онлайн книги, диссертации, учебные пособия ( <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a> ) – сторонняя	Коллекции: - Научная и учебная литература - Периодические издания - Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ) в рамках Электронного читального зала (ЭЧЗ) НЭБ	Доступ в зале обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга НБ (ауд. 5202)
15	База данных POLPRED.COM Обзор СМИ ( <a href="https://polpred.com/news">https://polpred.com/news</a> ) - сторонняя	Электронная библиотечная система Деловые средства массовой информации. <b>Polpred.com Обзор СМИ.</b> Новости информагентств. <b>Рубрикатор</b> ЭБС: 150 <b>Отраслей</b> и <b>Подотраслей</b> / 8 <b>Федеральных округов</b> и 85 <b>Субъектов РФ</b> / 250 <b>Стран и Регионов</b> / 600 <b>Источников</b> / 4 млн статей за 25 лет / Полный текст на русском / 240000 материалов в Главном, в т.ч. 100000 статей и интервью 30000 <b>Персон</b> / <b>Важное</b> / <b>Упоминания</b> / <b>Избранное</b> / <b>Поиск sphinxsearch</b> . Личный кабинет. Доступ из дома. Мобильная версия. Машинный перевод. Интернет-сервисы. Оригинал статьи. Без рекламы. Тысячи рубрик. <b>Агропром в РФ и за рубежом</b> — самый крупный в рунете сайт новостей и аналитики СМИ по данной теме.	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
16	Справочно-правовая система «КОНСУЛЬТАНТ+» ( <a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a> ) – сторонняя	Законодательство, Судебная практика, Финансовые консультации, Комментарии законодательства, Формы документов, Международные правовые акты, Технические нормы и правила. Электронные версии книг и научных журналов, другие информационные ресурсы	В залах университета (ауд. 1237, 5202) без пароля
17	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» ( <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> ) - сторонняя	Научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science). База данных журналов по различным научным темам	Доступ свободный
18	Центр цифровой трансформации в сфере АПК ( <a href="https://cctmcx.ru/">https://cctmcx.ru/</a> )- сторонняя	Осуществляет информационно-аналитическое обеспечение в рамках государственной аграрной политики, в	Доступ свободный

		<p>том числе в области цифрового развития, участия в создании и развитии государственных информационных ресурсов о состоянии и развитии агропромышленного комплекса (далее - АПК), в качестве технического заказчика, технического аналитика и оператора информационных ресурсов и баз данных;</p> <p>Осуществляет консультационную помощь сельскохозяйственным товаропроизводителям и другим участникам рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в области цифровой трансформации АПК, координации деятельности по внедрению и популяризации технологий, оборудования, программ, обеспечивающих повышение уровня цифровизации сельского хозяйства;</p> <p>Участвует в мероприятиях по созданию условий для импортозамещения программного обеспечения в АПК, происходящего из иностранных государств.</p>	
19	Технологический портал Минсельхоза России ( <a href="http://usmt.mcx.ru/opendata">http://usmt.mcx.ru/opendata</a> ) – сторонняя	<p>Открытые данные  <a href="http://usmt.mcx.ru/opendata/list.xml">http://usmt.mcx.ru/opendata/list.xml</a></p>	Доступ свободный
20	Федеральная служба государственной статистики ( <a href="https://rosstat.gov.ru/">https://rosstat.gov.ru/</a> ) – сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Официальная статистика</li> <li>- Переписи и обследования</li> <li>- Публикации, характеризующие социально-экономическое положение субъектов Российской Федерации</li> <li>- Статистические издания</li> </ul>	Доступ свободный
21	Законодательство России. Официальный интернет-портал правовой информации ( <a href="http://pravo.gov.ru/ips/">http://pravo.gov.ru/ips/</a> ) - сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Интегрированный банк «Законодательство России»</li> <li>- Свод законов Российской Империи. Издание в 16-ти томах</li> <li>- Архив периодических изданий</li> </ul>	Доступ свободный
22	Единый портал бюджетной системы Российской Федерации Электронный бюджет ( <a href="https://budget.gov.ru/">https://budget.gov.ru/</a> ) – сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Бюджетная система</li> <li>- Бюджет</li> <li>- Регионы</li> <li>- Госсектор</li> <li>- Россия в мире</li> </ul>	Доступ свободный

		- Данные и сервисы	
23	Национальная платформа открытого образования ( <a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a> ) - сторонняя	Современная образовательная платформа, предлагающая онлайн-курсы по базовым дисциплинам, изучаемым в российских университетах	Доступ свободный
24	Про Школу.ру - бесплатный школьный портал ( <a href="https://proshkolu.ru">https://proshkolu.ru</a> ) /- сторонняя	ПроШколу.ру – бесплатный школьный портал. Здесь можно посетить предметные клубы учителей, посмотреть на свою школу из космоса, пообщаться с тысячами школ, учителей и учеников, пополнить свои знания в Источнике знаний, разместить видео, документы и презентации, опубликовать краеведческую информацию, посмотреть на карту школ-участниц, создать фото-видео галереи, блоги и чаты школ, посмотреть список активных участников и школ, прислать свои материалы на конкурс или в клуб.	Доступ свободный
25	Портал Национального фонда подготовки кадров - НФПК ( <a href="https://www.ntf.ru/">https://www.ntf.ru/</a> ) - сторонняя	На портале представлены реализованные НФПК проекты, которые охватывают как общеобразовательную школу, так и все уровни профессионального образования – начальное, среднее и высшее, включая послевузовское и дополнительное образование. В ходе их выполнения решается широкий спектр задач, касающихся как самой системы образования (содержание образования, методика обучения, учебное книгоиздание, применение новых информационных технологий, организационные и финансовые механизмы управления образовательными учреждениями и развитие инновационной инфраструктуры образовательных учреждений), так и связи системы образования с рынком труда. С ходом выполнения этих проектов можно ознакомиться на рассматриваемом портале.	Доступ свободный
26	Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы АРБИКОН ( <a href="https://arbicon.ru/">https://arbicon.ru/</a> ) – сторонняя	Крупнейшая межведомственная межрегиональная библиотечная сеть страны, располагающая мощным совокупным информационным ресурсом и современными библиотечно-информационными сервисами.	Доступ свободный
27	ФИПС - Федеральное государственное бюджетное учрежде-	- Изобретения и полезные модели	Доступ свободный

	ние Федеральный институт промышленной собственности ( <a href="https://www1.fips.ru/">https://www1.fips.ru/</a> ) - сторонняя	- Промышленные образцы - Товарные знаки, наименования мест происхождения товаров - Программы ЭВМ, БД Нормативные документы - Электронный каталог патентно-правовой и научно-технической литературы - Интернет-навигатор по патентно-информационным ресурсам - Реферативный бюллетень по интеллектуальной собственности (зарубежные публикации)	
28	Библиотека им. М.Ю. Лермонтова ( <a href="https://www.liblermont.ru/">https://www.liblermont.ru/</a> ) – сторонняя	- Пензенская электронная библиотека - WEB-ресурсы - Электронный каталог Пензенской областной библиотеки им. М.Ю. Лермонтова - Корпоративная электронная библиотека публикаций о Пензенском крае - Имиджевый каталог - Сводный каталог - Каталог журналов г. Пензы - Электронная библиотека (оцифрованные издания Пензенской областной библиотеки им. М.Ю. Лермонтова) - Страницы истории пензенского края начала 20 века - Каталог обязательного экземпляра	Доступ свободный
29	ТERRITORIALНЫЙ ОРГАН ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СТАТИСТИКИ ПО ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ ( <a href="https://58.rosstat.gov.ru/">https://58.rosstat.gov.ru/</a> ) – сторонняя	- Статистика - Переписи и исследования - Официальная статистика - Муниципальная статистика - Публикации - Электронные версии публикаций статистических изданий - Информационно-аналитические материалы - Официальные публикации Росстата	Доступ свободный
30	Сводный Каталог Библиотек России ( <a href="https://skbr21.ru/#/">https://skbr21.ru/#/</a> ) – сторонняя	Государственная информационная система «Сводный Каталог Библиотек России»	Доступ свободный

31	Центр «ЛИБНЕТ» ( <a href="http://www.nilc.ru/skk/">http://www.nilc.ru/skk/</a> ) - сторонняя	Библиографическая база данных создана в 2001 г., пополняется ежедневно. Тематика универсальная. Документы, представленные в базе, охватывают период с 1700 года по настоящее время.	Доступ свободный
32	Российская государственная библиотека ( <a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a> ) - сторонняя	Библиографические базы данных Удаленные сетевые ресурсы Ресурсы в свободном доступе.	Доступ свободный
33	Электронный каталог Российской национальной библиотеки-РНБ ( <a href="https://primo.nlr.ru/primo-explore/search?vid=07NLR_VU1">https://primo.nlr.ru/primo-explore/search?vid=07NLR_VU1</a> ) – сторонняя	- Генеральный алфавитный каталог книг на русском языке (1725-1998) - Каталоги книг на иностранных (европейских) языках - Электронные коллекции книг	Доступ свободный
34	РОСИНФОРМАГРОТЕХ ( <a href="https://rosinformagrotech.ru/">https://rosinformagrotech.ru/</a> ) – сторонняя	Электронные копии изданий: - Нормативные документы, справочники, каталоги и др. - Растениеводство - Животноводство Фактографическая информация о новой сельскохозяйственной технике Инновационные технологии производства сельскохозяйственных культур Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК Архив журнала «Информационный бюллетень Министерства сельского хозяйства РФ (2008-2022) Архив журнала «Техника и оборудование для села» (2008-2022) Открытые отраслевые базы данных <ul style="list-style-type: none"><li>• Документальная база данных "Инженерно-техническое обеспечение АПК"</li><li>• Фактографическая база данных "Машины и оборудование для сельскохозяйственного производства"</li></ul>	Доступ свободный

	<ul style="list-style-type: none"><li>• База данных агротехнологий</li><li>• База данных протоколов испытаний сельскохозяйственной техники</li><li>• База данных результатов научно-технической деятельности (БД РНТД) Министерства сельского хозяйства Российской Федерации</li><li>• База данных результатов интеллектуальной деятельности (БД РИД) Министерства сельского хозяйства Российской Федерации</li><li>• Электронный каталог новых поступлений "Росинформагротех"</li><li>• Электронная библиотека ФГБНУ "Росинформагротех"</li><li>• БД научных исследований учреждений Минсельхоза России</li></ul>	
--	--	--

**Редакция от 01.09.2025 года**

*Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Основы популяционной генетики»)*

№ п/п	Наименование базы данных	Состав и характеристика базы данных, информационной правовой системы	Возможность доступа (удаленного доступа)
1	Электронная библиотека Пензенского ГАУ ( <a href="https://ebs.pgau.ru/Web">https://ebs.pgau.ru/Web</a> ) - собственная генерация	Электронные учебные, научные и периодические издания по основным профессиональным образовательным программам высшего и среднего профессионального образования, реализуемым в университете	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.
2	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ ( <a href="https://ebs.pgau.ru/Web">https://ebs.pgau.ru/Web</a> ) – собственная генерация	Объем записей – более 34,0 тыс.	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет
3	Электронный каталог всех видов документов из фондов ЦНСХБ <a href="https://opacg.cnshb.ru/wlib/">https://opacg.cnshb.ru/wlib/</a>	Коллекции: Новые поступления Книги Журналы Авторефераты Статьи БД «ГМО»	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК

4	Сводный каталог библиотек АПК <a href="http://www.cnshb.ru/artefact3/ia/is1.asp?lv=11&amp;un=svkat&amp;p1=&amp;em=c2R">http://www.cnshb.ru/artefact3/ia/is1.asp?lv=11&amp;un=svkat&amp;p1=&amp;em=c2R</a>	Объём документов Сводного каталога – около 500 тыс. Объём записей Сводного каталога – около 400 тыс.	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК
5	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> ) – сторонняя	- Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов- Издательство Лань ЭБС ЛАНЬ»; - Коллекция «Единая профессиональная база знаний Издательства Лань для СПО ЭБС ЛАНЬ»; - Коллекция Биология – Издательство Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова ЭБС ЛАНЬ; - Журналы (более 1300 названий) - Сетевая электронная библиотека аграрных вузов - Консорциум сетевых электронных библиотек	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
6	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» ( <a href="https://lib.rucont.ru/search">https://lib.rucont.ru/search</a> ) – сторонняя	- Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ - Пользовательские коллекции, сформированные по заявкам кафедр университета	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP:
7	Электронно-библиотечная система Znaniум ( <a href="https://znanium.ru/">https://znanium.ru/</a> ) – сторонняя	Пользовательская коллекция, сформированная по заявкам кафедр технологического и экономического факультетов университета	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
8	Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов. ( <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> ) – сторонняя	Полная коллекция на все материалы Открытая библиотека	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам;

			с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет
9	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» ( <a href="https://academia-moscow.ru/">https://academia-moscow.ru/</a> )-сторонняя	Электронные учебные издания Издательского центра «Академия» для обучающихся факультета СПО (колледжа)	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
10	Электронные ресурсы и библиотеки Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) <a href="http://www.cnshb.ru/">http://www.cnshb.ru/</a> - сторонняя	<p>Электронный каталог всех видов документов из фондов ЦНСХБ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Поиск в базах данных АГРОС</li> <li><u>Коллекции</u></li> <li>Новые поступления</li> <li>Книги</li> <li>Журналы</li> <li>Авторефераты</li> <li>Статьи</li> <li>- База данных «Авторитетный файл наименований научных учреждений АПК»</li> <li>- Библиотека-депозитарий ФАО</li> <li>- Электронная Научная Сельскохозяйственная Библиотека (ЭНСХБ)</li> <li>- Электронная библиотека Сводного каталога библиотек АПК</li> <li>- Биографическая энциклопедия ученых-аграриев</li> <li>- Библиотека-депозитарий ФАО</li> <li>- Центр AGRIS в России. БД «AGRIS»</li> </ul> <p><b>ЛИЦЕНЗИОННЫЕ РЕСУРСЫ</b></p> <p>Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский центр научной информации» (РЦНИ) ис-</p>	<p>Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет</p> <p>Доступ к лицензионным ресурсам через терминал удаленного доступа Пензенского ГАУ согласно ежегодно заключаемому договору</p> <p>Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов) согласно ежегодно заключаемому договору</p>

полняет обязанности оператора централизованной (национальной) подписки на научные информационные ресурсы.

В 2020–2025 гг. для Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки предоставлен доступ к следующим научным информационным ресурсам:

**Wiley**

Wiley Online Library

На платформе Wiley Online Library размещены журналы издательства John Wiley & Sons из полнотекстовых журнальных коллекций: Wiley Journal Database, Wiley Journal Backfiles и др. Международное издательство Wiley основано в 1807 году и на данный момент является одним из крупнейших академических издательств. Wiley Online Library предоставляет доступ к более чем 2 тыс. названий журналов, в том числе по сельскохозяйственным отраслям знаний: Аграрные науки, Ветеринарная медицина, Аквакультура, Пищевые технологии и другие отрасли современной науки.

Глубина доступа: 1997–2025 гг.

Общий логин для удалённого доступа находится в Личном кабинете читателя.

**Science Online (American Association for the Advancement of Science)**

Science Online

Международный мультидисциплинарный журнал Science издаётся Американской ассоциацией содействия развитию науки (AAAS) с 1880 года и является ведущим источником научных новостей, передовых исследований, обзоров и комментариев в различных областях знаний. Статьи, опубликованные в журнале Science, неизменно входят в число самых цитируемых исследований в мире. Журнал Science выходит еженедельно; избранные статьи публикуются онлайн до выхода в печать.

Глубина доступа: 1880–2025 гг.

	<p><b>China National Knowledge Infrastructure (CNKI)</b> <u>База данных CNKI Academic Reference (AR)</u> <a href="https://ar.oversea.cnki.net/">https://ar.oversea.cnki.net/</a> <a href="https://oversea.cnki.net/rus/">https://oversea.cnki.net/rus/</a></p> <p><b>China National Knowledge Infrastructure (CNKI)</b> – электронная платформа информационных ресурсов, разработанная компанией Tongfang Knowledge Network Technology, основателем которой является Университет Цинхуа.</p> <p>Academic Reference является всеобъемлющей базой данных научной информации, включающей книги и журналы на китайском языке, а также англоязычные ресурсы, опубликованные в Китае. Это платформа для универсального доступа к научной информации по всем академическим дисциплинам.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <u>Полнотекстовые книги и журналы по аграрной тематике</u></li><li>• <u>Библиографическая база докторских и магистерских диссертаций, журнальных статей и сборников конференций</u></li><li>• <u>Доступ к книгам на китайском языке CNKleBOOKS</u></li></ul> <p><b>SAGE Publications</b> Sage Journals <b>SAGE Premier</b> – полнотекстовая коллекция журналов американского независимого академического издательства Sage Publications Ltd. Коллекция включает в себя более 1,1 тыс. названий международных рецензируемых журналов по различным областям знаний. Глубина доступа: 1999–2025 гг. Sage Academic Books</p>	
--	---	--

**eBook Collections** – полнотекстовая коллекция электронных книг, опубликованных издательством SAGE Publications. В коллекцию включено 4718 документов – монографий и справочников по социологии, психологии, педагогике, географии, бизнесу и управлению, политике и другим социально-гуманитарным наукам.

Глубина доступа: 1984–2021 гг.

**Springer Nature**

**SpringerLink**

Платформа Springer Nature Link обеспечивает онлайн-доступ к полнотекстовым коллекциям академических журналов и книг международной издательской компании Springer Nature Group по многочисленным отраслям знаний. В 2025 году открыт доступ к журналам издательств Adis и Palgrave Macmillan. Возможен удалённый доступ.

Глубина доступа: 1832–2025 гг.

**SpringerMaterials**

**SpringerMaterials** – платформа, предоставляющая доступ к консолидированным данным по металлам и сплавам, органическим веществам, керамике и стеклу, полимерам, композитам, атомам и ядрам из источников по материаловедению, химии, физике, инженерии и смежным областям.

**Springer Nature Experiments**

**Springer Nature Experiments** – платформа для поиска протоколов и методов в области естественных наук. Ресурс содержит материалы Nature Protocols, Springer Protocols, Nature Methods и Nature Reviews Methods Primers.

**Nature Publishing Group**

Все журналы Nature Portfolio

- Nature – еженедельный международный журнал, публикующий лучшие рецензируемые исследования во всех областях науки и технологий.

Также Nature является источником оперативных, авторитетных, содержательных и захватывающих новостей, влияющих на науку, учёных и широкую общественность.

- **Коллекция Nature Journals** – 75 назв. тематических и междисциплинарных журналов, в которых публикуются научные статьи, первичные исследования, обзоры, критические комментарии, новости и аналитические материалы по всем областям науки. Глубина доступа: 2007–2025 гг.
- **Коллекция Academic journals** (34 назв.) содержит академические журналы, которые освещают передовые исследования в области клинических, медико-биологических и физических наук.

**Scientific American** – авторитетный журнал о науке и технологиях для широкой аудитории, освещающий, как исследования меняют наше понимание мира и формируют нашу жизнь. Впервые изданный в 1845 году, журнал Scientific American является самым долго издаваемым журналом в США. Доступен на платформе Nature и на официальном сайте.

**Cambridge University Press**  
[Платформа Cambridge Core](#)

Коллекция журналов Издательства Кембриджского университета (Cambridge Journals Full Collections) по различным отраслям знаний: социальным и гуманитарным, естественным и инженерным наукам. Глубина доступа: 1924–2021 гг.

**Полнотекстовая коллекция журналов Российской академии наук**

		<p>url: <a href="https://journals.rsci.science/">https://journals.rsci.science/</a></p> <p>Коллекция журналов РАН включает 140 наименований журналов, охватывающих различные научные специальности. Доступ к полнотекстовым выпускам осуществляется на Национальной платформе периодических научных изданий РЦНИ. Глубина доступа: 2024 г.</p> <p>По вопросам доступа обращайтесь по адресу: <a href="mailto:sln@cnshb.ru">sln@cnshb.ru</a></p>	
11	eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА ( <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a> ) – сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Подписка Пензенского ГАУ на коллекцию из 23 российских журнала в полнотекстовом электронном виде</li> <li>- Рефераты и полные тексты более 28 млн. научных статей и публикаций.</li> <li>- Электронные версии более 19470 российских научно-технических журналов, в том числе более 8100 журналов в открытом доступе</li> </ul>	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей. Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.
12	НЭБ — Национальная электронная библиотека — скачать и читать онлайн книги, диссертации, учебные пособия ( <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a> ) – сторонняя	<p>Коллекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Научная и учебная литература</li> <li>- Периодические издания</li> <li>- Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ) в рамках Электронного читального зала (ЭЧЗ) НЭБ</li> </ul>	Доступ в зале обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга НБ (ауд. 5202)
13	База данных POLPRED.COM Обзор СМИ ( <a href="https://polpred.com/news">https://polpred.com/news</a> ) – сторонняя	<p>Электронная библиотечная система Деловые средства массовой информации.</p> <p><b>Polpred.com Обзор СМИ.</b> Новости информагентств. <a href="#">Рубрикатор</a> ЭБС: 150 Отраслей и Подотраслей / 8 Федеральных округов и 85 Субъектов РФ / 250 Стран и Регионов / 600 Источников / 4 млн статей</p>	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификаторо-

		за 25 лет / Полный текст на русском / 240000 материалов в Главном, в т.ч. 100000 статей и интервью 30000 Персон / Важное / Упоминания / Избранное / Поиск sphinxsearch. Личный кабинет. Доступ из дома. Мобильная версия. Машинный перевод. Интернет-сервисы. Оригинал статьи. Без рекламы. Тысячи рубрик. <a href="#">Агропром в РФ и за рубежом</a> — самый крупный в рунете сайт новостей и аналитики СМИ по данной теме.	ру (логин/пароль)
14	Справочно-правовая система «КОНСУЛЬТАНТ+» ( <a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a> ) – сторонняя	Законодательство, Судебная практика, Финансовые консультации, Комментарии законодательства, Формы документов, Международные правовые акты, Технические нормы и правила. Электронные версии книг и научных журналов, другие информационные ресурсы	В залах университета (ауд. 1237, 5202) без пароля
15	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» ( <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> ) - сторонняя	Научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science). База данных журналов по различным научным темам	Доступ свободный
16	Центр цифровой трансформации в сфере АПК ( <a href="https://cctmcx.ru/">https://cctmcx.ru/</a> )-сторонняя	Осуществляет информационно-аналитическое обеспечение в рамках государственной аграрной политики, в том числе в области цифрового развития, участия в создании и развитии государственных информационных ресурсов о состоянии и развитии агропромышленного комплекса (далее - АПК), в качестве технического заказчика, технического аналитика и оператора информационных ресурсов и баз данных;  Осуществляет консультационную помощь сельскохозяйственным товаропроизводителям и другим участникам рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в области цифровой трансформации АПК, координации деятельности по внедрению и популяризации технологий, оборудования, программ, обес-	Доступ свободный

		печивающих повышение уровня цифровизации сельского хозяйства; Участвует в мероприятиях по созданию условий для импортозамещения программного обеспечения в АПК, происходящего из иностранных государств.	
17	Федеральная служба государственной статистики ( <a href="https://rosstat.gov.ru/">https://rosstat.gov.ru/</a> ) – сторонняя	- Официальная статистика - Переписи и обследования - Публикации, характеризующие социально-экономическое положение субъектов Российской Федерации - Статистические издания	Доступ свободный
18	Законодательство России. Официальный интернет- портал правовой информации ( <a href="http://pravo.gov.ru/ips/">http://pravo.gov.ru/ips/</a> ) - сторонняя	- Интегрированный банк «Законодательство России» - Свод законов Российской Империи. Издание в 16-ти томах - Архив периодических изданий	Доступ свободный
19	Единый портал бюджетной системы Российской Федерации Электронный бюджет ( <a href="https://budget.gov.ru/">https://budget.gov.ru/</a> ) – сторонняя	- Бюджетная система - Бюджет - Регионы - Госсектор - Россия в мире - Данные и сервисы	Доступ свободный
20	Национальная платформа открытого образования ( <a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a> ) – сторонняя	Современная образовательная платформа, предлагающая онлайн-курсы по базовым дисциплинам, изучаемым в российских университетах	Доступ свободный
21	Про Школу ру - бесплатный школьный портал ( <a href="https://proshkolu.ru">https://proshkolu.ru</a> ) / - сторонняя	ПроШколу.ру – бесплатный школьный портал. Здесь можно посетить предметные клубы учителей, посмотреть на свою школу из космоса, пообщаться с тысячами школ, учителей и учеников, пополнить свои знания в Источнике знаний, разместить видео, документы и презентации, опубликовать краеведческую информацию, посмотреть на карту школ-участниц, создать фото-видео галереи, блоги и чаты школ, посмотреть список активных участников и школ, прислать свои материалы на конкурс или в клуб.	Доступ свободный

22	Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы АР-БИКОН ( <a href="https://arbicon.ru/">https://arbicon.ru/</a> ) – сторонняя	Крупнейшая межведомственная межрегиональная библиотечная сеть страны, располагающая мощным совокупным информационным ресурсом и современными библиотечно-информационными сервисами.	Доступ свободный
23	ФИПС - Федеральное государственное бюджетное учреждение Федеральный институт промышленной собственности ( <a href="https://www1.fips.ru/">https://www1.fips.ru/</a> )- сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Изобретения и полезные модели</li> <li>- Промышленные образцы</li> <li>- Товарные знаки, наименования мест происхождения товаров</li> <li>- Программы ЭВМ, БД</li> <li>Нормативные документы</li> <li>- Электронный каталог патентно-правовой и научно-технической литературы</li> <li>- Интернет-навигатор по патентно-информационным ресурсам</li> <li>- Реферативный бюллетень по интеллектуальной собственности (зарубежные публикации)</li> </ul>	Доступ свободный
24	Библиотека им. М.Ю. Лермонтова ( <a href="https://www.liblermont.ru/">https://www.liblermont.ru/</a> ) – сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Пензенская электронная библиотека</li> <li>- WEB-ресурсы</li> <li>- Электронный каталог Пензенской областной библиотеки им. М.Ю. Лермонтова</li> <li>- Корпоративная электронная библиотека публикаций о Пензенском крае</li> <li>- Имиджевый каталог</li> <li>- Сводный каталог</li> <li>- Каталог журналов г. Пензы</li> <li>- Электронная библиотека (оцифрованные издания Пензенской областной библиотеки им. М.Ю. Лермонтова)</li> <li>- Страницы истории пензенского края начала 20 века</li> <li>- Каталог обязательного экземпляра</li> </ul>	Доступ свободный
25	Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области ( <a href="https://58.rosstat.gov.ru/">https://58.rosstat.gov.ru/</a> ) – сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Статистика</li> <li>- Переписи и исследования</li> <li>- Официальная статистика</li> <li>- Муниципальная статистика</li> <li>- Публикации</li> <li>- Электронные версии публикаций статистических изданий</li> </ul>	Доступ свободный

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Информационно-аналитические материалы</li> <li>- Официальные публикации Росстата</li> </ul>	
26	Национальный информационно-библиотечный центр ЛИБНЕТ ( <a href="http://www.nilc.ru/?p=p_skbr">http://www.nilc.ru/?p=p_skbr</a> )- сторонняя	Библиографическая база данных создана в 2001 г., пополняется ежедневно. Тематика универсальная.	Доступ свободный
27	Российская государственная библиотека ( <a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a> ) - сторонняя	Библиографические базы данных Удаленные сетевые ресурсы Ресурсы в свободном доступе.	Доступ свободный
28	Электронные каталоги Российской национальной библиотеки ( <a href="https://nlr.ru/nlr_visit/RA1812/elektronnyie-katalogi-rnb">https://nlr.ru/nlr_visit/RA1812/elektronnyie-katalogi-rnb</a> ) – сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Генеральный алфавитный каталог книг на русском языке (1725-1998)</li> <li>- Каталоги книг на иностранных (европейских) языках</li> <li>- Электронные коллекции книг</li> </ul>	Доступ свободный
29	РОСИНФОРМАГРОТЕХ ( <a href="https://rosinformagrotech.ru/">https://rosinformagrotech.ru/</a> ) – сторонняя	<p>Электронные копии изданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Нормативные документы, справочники, каталоги и др.</li> <li>- Растениеводство</li> <li>- Животноводство</li> </ul> <p>Фактографическая информация о новой сельскохозяйственной технике</p> <p>Инновационные технологии производства сельскохозяйственных культур</p> <p>Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК</p> <p>Архив журнала «Информационный бюллетень Министерства сельского хозяйства РФ (2010-2024)</p> <p>Архив журнала «Техника и оборудование для села» (2008-2022)</p> <p>Анонсы изданий</p> <p>Материалы конференции «ИНФОАГРО»</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Электронная библиотека ФГБНУ "Росинформагротех"</li> </ul>	Доступ свободный

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

*Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение по дисциплине «Основы популяционной генетики»*

№ п/ п	Наимено- вание дисциплины (моду- ля), практик в соот- ветствии с учебным планом	Наименование учебных аудиторий и помещений для само- стоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обу- чения, наличие возможности под- ключения к сети «интер- нет»	Перечень лицензионного и свободно распро- страняемого про- граммного обес- печения, в т.ч. отечественного производства. реквизиты подтверждающего документа
1	Основы популяционной генетики	<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4425 <b>Лаборатория разведения сельскохозяйственных животных</b>	<b>Специализированная мебель:</b> столы аудиторные 2-х местные, столы, стул мягкий, трибуна малая, шкаф, доска. <b>Оборудование и технические средства обучения, набор учебно-наглядных пособий:</b> стенды.	
2	Основы популяционной генетики	<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4435 <b>Кабинет русского языка и культуры речи</b> <b>Компьютерный класс</b> <b>Кабинет математического моделирования</b>	<b>Специализированная мебель:</b> столы для студентов, стол для преподавателя, лавки, компьютерные столы, стулья. <b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b> персональные компьютеры, плакаты. <b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (9879093834, 2020);</li> <li>• MS Office 2019 (9879093834, 2020);</li> <li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License);</li> <li>• 1C:Предприятие (Договор передачи прав № 052/TCC/08 от 15 апреля 2008 г. с ООО «Технолинк Софт Сервис», г. Пенза);</li> <li>• СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный));</li> <li>• Комплекс программ по животноводству на ПК («СЕЛЭКС») (Договор с ООО «РЦ «ПЛИНОР» о предоставлении неисключительной (простой) лицензии</li> </ul>

				№ 434/58 от 30 апреля 2019 года). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.
3	Основы популяционной генетики	<b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 <i>Читальный зал сельскохозяйственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал, читальный зал научных работников; специальная библиотека</i>	<b>Специализированная мебель:</b> столы читательские, столы компьютерные, стол однотумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. <b>Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b> персональные компьютеры.	• MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (61403663, 2013); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.
4	Основы популяционной генетики	<b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Читальный зал гуманитарных наук, электронный читальный зал Помещение для научно-исследовательской работы</i>	<b>Специализированная мебель:</b> столы читательские, столы компьютерные, стулья, шкафы-витрины для выставок. <b>Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b> персональные компьютеры, МФУ.	• MS Windows 10 (V9414975, 2021); • MS Office 2019 (V9414975, 2021). • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • НЭБ РФ. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.

*Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение по дисциплине «Основы популяционной генетики»*

№ п/п	Наимено-вание дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения, наличие возможности подключения к сети «Интернет»	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства. реквизиты подтверждающего документа
1	Основы популяционной генетики	<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4425 <b>Лаборатория разведения сельскохозяйственных животных</b>	<b>Специализированная мебель:</b> столы аудиторные 2-х местные, столы, стул мягкий, трибуна малая, шкаф, доска. <b>Оборудование и технические средства обучения, набор учебно-наглядных пособий:</b> стенды.	
2	Основы популяционной генетики	<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4435 <b>Кабинет русского языка и культуры речи</b> <b>Компьютерный класс</b> <b>Кабинет математического моделирования</b>	<b>Специализированная мебель:</b> столы для студентов, стол для преподавателя, лавки, компьютерные столы, стулья. <b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b> персональные компьютеры, плакаты. <b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b>	MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • 1С:Предприятие (Договор поставки № 3 от 03.12.2021); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • Государственная информационная система в области ветеринарии. Учебная (демо) версия подсистемы «Меркурий.ХС» Demoware (бесплатная демонстрационная версия с урезанным функционалом); • Комплекс программ по животноводству на ПК («СЕЛЭКС») (Договор с ООО «РЦ

				«ПЛИНОР» о предо- ставлении неисклю- чительной (простой) лицензии № 434/58 от 30 апреля 2019 года). Доступ в электрон- ную информационно- образовательную среду университета; Выход в Интернет.
3	Основы популяци- онной ге- нетики	<b>Помещение для само- стоятельной работы</b> 440014, Пензенская об- ласть, г. Пенза, ул. Бо- таническая, д. 30; аудитория 1237 <i>Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID- технологий, коворкинга</i> <i>Отдел учета и хране- ния фондов</i>	<b>Специализированная ме- бель:</b> столы читательские, столы компьютерные, стол однотумбовый, стулья, шка- фы-витрины для выставок. <b>Оборудование и техниче- ские средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяе- мого программного обес- печения, в том числе оте- чественного производства:</b> персональные компьютеры.	• MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (61403663, 2013); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • СПС «Консуль- тантПлюс» («Дого- вор об информаци- онной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Доступ в электрон- ную информационно- образовательную среду университета; Выход в Интернет.
4	Основы популяци- онной ге- нетики	<b>Помещение для само- стоятельной работы</b> 440014, Пензенская об- ласть, г. Пенза, ул. Бо- таническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Зал обеспечения цифро- выми ресурсами и сер- висами, коворкинга</i> <i>Помещение для научно- исследовательской ра- боты</i>	<b>Специализированная ме- бель:</b> парты треугольные, столы компьютерные, стол сотрудника, витрина для книг, стулья. <b>Оборудование и техниче- ские средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяе- мого программного обес- печения, в том числе оте- чественного производства:</b> персональные компьютеры, телевизор, экranлизированное устройство книговыдачи, считыватели электронных читательских биле- тов/банковских карт.	• MS Windows 10 (V9414975, 2021); • MS Office 2019 (V9414975, 2021). • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • СПС «Консуль- тантПлюс» («Дого- вор об информаци- онной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • НЭБ РФ. Доступ в электрон- ную информационно- образовательную среду университета; Выход в Интернет.

*Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение по дисциплине «Основы популяционной генетики»*

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения, наличие возможности подключения к сети «интернет»	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства. реквизиты подтверждающего документа
1	Основы популяционной генетики	<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4425 <b>Лаборатория разведения сельскохозяйственных животных</b>	<b>Специализированная мебель:</b> столы аудиторные 2-х местные, столы, стул мягкий, трибуна малая, шкаф, доска. <b>Оборудование и технические средства обучения:</b> стенды.	
2	Основы популяционной генетики	<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4435 <i>Кабинет русского языка и культуры речи</i> <i>Компьютерный класс</i> <i>Кабинет математического моделирования</i>	<b>Специализированная мебель:</b> столы для студентов, стол для преподавателя, лавки, компьютерные столы, стулья. <b>Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b> персональные компьютеры, плакаты.  Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет. <b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b> Ноутбук Samsung Intel Pentium dual-core, 2.30 GHz, 4096 Mb Проектор Acer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (9879093834, 2020);</li> <li>• MS Office 2019 (9879093834, 2020);</li> <li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License);</li> <li>• 1C:Предприятие (Договор поставки № 3 от 03.12.2021);</li> <li>• СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный));</li> <li>• VirtualBox (Windows Server 2008 R (Demoware), Linux openSUSE (GNU General Public License (GPL))) (GNU General Public License (GPL));</li> <li>• MS SQL SERVER Express (Free edition);</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• SciLAB (GNU General Public License);</li> <li>• MS Visual Studio 2020 Community (Free edition);</li> <li>• BPMN.Studio (Free edition);</li> <li>• Государственная информационная система в области ветеринарии. Учебная (демо) версия подсистемы «Меркурий.ХС» Demoware (бесплатная демонстрационная версия с урезанным функционалом);</li> <li>• Комплекс программ по животноводству на ПК («СЕЛЭКС») (Договор с ООО «РЦ «ПЛИНОР» о предоставлении неисключительной (простой) лицензии № 434/58 от 30 апреля 2019 года).</li> </ul> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</p>
3	Основы популяционной генетики	<p><b>Помещение для самостоятельной работы</b>          440014, Пензенская область, г. Пенза,          ул. Ботаническая, д. 30;          аудитория 1237  <i>Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</i>  <i>Отдел учета и хранения фондов</i></p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> столы читательские, столы компьютерные, стол однотумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок.</p> <p><b>Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:</b> персональные компьютеры.</p> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 7 (46298560, 2009);</li> <li>• MS Office 2010 (61403663, 2013);</li> <li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License);</li> <li>• СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).</li> </ul>

			Выход в Интернет.	
4	Основы популяционной генетики	<p><b>Помещение для самостоятельной работы</b>          440014, Пензенская область, г. Пенза,          ул. Ботаническая, д. 30;          аудитория 5202  <b>Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</b>  <b>Помещение для научно-исследовательской работы</b></p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> парты треугольные, столы компьютерные, стол сотрудника, витрина для книг, стулья.</p> <p><b>Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b> персональные компьютеры, телевизор, экranизированное устройство книговыдачи, считыватели электронных читательских билетов/банковских карт.</p> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>Выход в Интернет.</p>	<p><b>Комплект лицензионного программного обеспечения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (V9414975, 2021);</li> <li>• MS Office 2019 (V9414975, 2021).</li> <li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License);</li> <li>• СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный));</li> <li>• НЭБ РФ.</li> </ul> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>Выход в Интернет.</p>

*Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение по дисциплине «Основы популяционной генетики»*

№ п/п	Наимено-вание дисциплины в соответс-твии с учебным планом	Наименование специаль-ных помещений и поме-щений для самостоятель-ной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Основы популяционной генетики	<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская об-ласть, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4427 <i>Лаборатория генетики сельскохозяйственных животных</i>	<b>Специализированная ме-бель:</b> столы аудиторные 2-х местные, стол, стул мягкий, трибуна малая, лампа бакте-рицидная, шкафы, доска. <b>Оборудование и технические средства обучения:</b> термостат биологический, эпипроектор ЭП-С-5.	Достаточный уровень освещенности
2	Основы популяционной генетики	<b>Помещение для само-стоятельной работы</b> 440014, Пензенская об-ласть, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 <i>Зал обслуживания научными ресурсами, автома-тизации RFID-технологий, коворкинга Отдел учета и хранения фондов</i>	<b>Специализированная ме-бель:</b> столы читательские, столы компьютерные, стол однотумбовый, стулья, шка-фы-витрины для выставок. <b>Технические средства обу-чения, комплект лицензион-ного программного обеспе-чения:</b> персональные комь-ютеры. • MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (61403663, 2013); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информацион-ной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Доступ в электронную ин-формационно-образовательную среду уни-верситета; Выход в Интернет.	Тактильные таблички, предупре-ждающие знаки, до-ступные рас-ширенные входы и пути движения, до-статочный уровень освещенно-сти.
3	Основы популяционной генетики	<b>Помещение для само-стоятельной работы</b> 440014, Пензенская об-ласть, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Зал обеспечения цифро-выми ресурсами и серви-</i>	<b>Специализированная ме-бель:</b> парты треугольные, сто-лы компьютерные, стол со-трудника, витрина для книг, стулья. <b>Технические средства обу-чения, комплект лицензион-ного программного обеспе-</b>	Доступные расширенные входы и пути движения, до-статочный уровень освещенно-сти.

		<p><i>сами, коворкинга</i> <i>Помещение для научно-</i> <i>исследовательской рабо-</i> <i>ты</i></p> <p><b>чения:</b> персональные компьютеры, телевизор, экранизированное устройство книго выдачи, считыватели электронных читательских билетов/банковских карт.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• MS Windows 10 (V9414975, 2021);</li><li>• MS Office 2019 (V9414975, 2021).</li><li>• СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный));</li><li>• НЭБ РФ.</li></ul> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>Выход в Интернет.</p>	
--	--	---	--

*Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение по дисциплине «Основы популяционной генетики»*

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Основы популяционной генетики	<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4427 <b>Лаборатория генетики сельскохозяйственных животных</b>	<b>Специализированная мебель:</b> столы аудиторные 2-х местные, стол, стул мягкий, трибуна малая, лампа бактерицидная, шкафы, доска.  <b>Оборудование и технические средства обучения:</b> термостат биологический, эпипроектор ЭП-С-5.	Достаточный уровень освещенности
2	Основы популяционной генетики	<b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 <i>Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</i> <i>Отдел учета и хранения фондов</i>	<b>Специализированная мебель:</b> столы читательские, столы компьютерные, стол однотумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок.  <b>Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b> персональные компьютеры. <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 7 (46298560, 2009);</li> <li>• MS Office 2010 (61403663, 2013);</li> <li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License);</li> <li>• СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной под-</li> </ul>	Тактильные таблички, предупреждающие знаки, доступные расширенные входы и пути движения, достаточный уровень освещенности.

			<p>держке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).</p> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>Выход в Интернет.</p>	
3	Основы популяционной генетики	<p><b>Помещение для самостоятельной работы</b></p> <p>440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30;</p> <p>аудитория 5202</p> <p><i>Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</i></p> <p><i>Помещение для научно-исследовательской работы</i></p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> парты треугольные, столы компьютерные, стол сотрудника, витрина для книг, стулья.</p> <p><b>Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b> персональные компьютеры, телевизор, экранизированное устройство книговыдачи, считыватели электронных читательских билетов/банковских карт.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (V9414975, 2021);</li> <li>• MS Office 2019 (V9414975, 2021).</li> <li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License);</li> <li>• СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный));</li> <li>• НЭБ РФ.</li> </ul> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>Выход в Интернет.</p>	Доступные расширенные входы и пути движения, достаточный уровень освещенности.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### ***11.1 Методические советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины***

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, изученный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала изучить рекомендованную литературу, при необходимости следует составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих тем курса.

Регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- изучение рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к сдаче промежуточной аттестации.

Условно самостоятельную работу студентов по цели можно разделить на базовую и дополнительную. Базовая самостоятельная работа обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям и контрольным мероприятиям для всех дисциплин учебного плана. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных контрольных работ, тестовых заданий, сделанных докладов и других форм текущего контроля. Базовая СР может включать следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- выполнение домашнего задания или домашней контрольной работы, предусматривающих решение задач, выполнение упражнений и выдаваемых на лабораторных занятиях;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- подготовка к лабораторным работам и семинарским занятиям;
- подготовка к контрольной работе и коллоквиуму;
- подготовка к зачету и аттестациям;
- подготовка доклада по заданной проблеме.

Дополнительная самостоятельная работа (ДСР) направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины.

Обязательно следует чередовать работу и отдых, например, 40 минут занятий, затем 10 минут – перерыв. В конце каждого дня подготовки следует проверить, как вы усвоили материал: вновь кратко запишите планы всех вопросов, которые были проработаны в этот день.

Для расширения знаний по дисциплине проводить поиск в различных системах, таких как [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru), [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru), [www.yahoo.ru](http://www.yahoo.ru) и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекциях и практических занятиях.

### ***11.2 Методические рекомендации по использованию материалов рабочей программы***

Рабочая программа представляет собой целостную систему, направленную на эффективное усвоение дисциплины в виду современных требований высшего образования. Структура и содержание РП позволяет сформировать необходимые профессиональные компетенции самостоятельно определяемые Университетом, предъявляемые к бакалавру для успешного решения задач в своей практической деятельности.

При использовании РП необходимо ознакомиться со структурой и содержанием РП. Материалы, входящие в РП позволяют студенту иметь полное представление об объеме и предъявляемых требованиях к изучению дисциплины.

### ***11.3 Методические советы по подготовке к промежуточной аттестации***

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо проработать лекции, имеющиеся учебно-методические материалы и другую рекомендованную литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации.

Для самоконтроля необходимо ответить на имеющиеся тесты и вопросы к зачёту.

### ***11.4 Методические советы по работе с тестовым материалом дисциплины***

При работе над тестовыми заданиями необходимо ответить на тестовые вопросы и свериться с правильными ответами.

В случае недостаточности знаний, по какой либо теме, необходимо проработать лекционный материал по этой теме, а также рекомендованную литературу.

Если по некоторым вопросам возникли затруднения, следует их законспектировать и обратиться к преподавателю на консультации за разъяснением.

## **12 Словарь терминов**

**Альтернатива** – одна из исключающих друг друга возможностей.

**Гамета** – репродуктивная (половая) клетка многоклеточных организмов, обеспечивающая передачу наследственной информации; Г. гаплоидные – при слиянии двух Г. образуется диплоидная зигота, из которой развивается многоклеточный организм.

**Гаметофит** – гаплоидное, образующее гаметы поколение в жизненном цикле растений; женский гаметофит – зародышевый мешок, мужской гаметофит – пыльцевое зерно.

**Гапло-диплоидная форма определения пола** – явление генетической детерминации пола, при котором гаплоидные особи (развивающиеся из неоплодотворенных яиц) являются самцами, а диплоидные – самками; Г.д. известна у многих перепончатокрылых насекомых, в частности, у пчел.

**Гаплоид** – организм (клетка, ядро) с одинарным (гаплоидным) набором хромосом ( $n$ ). Г. в норме представляет одну из стадий жизненного цикла (гаметофит у высших растений). У высших животных (и человека) гаплоидна только половая клетка.

**Гаплоидное поколение** – половое поколение у цветковых растений, несущее гаплоидный набор хромосом; представлен гаметофитом.

**Гексаплоид** – организм, клетки которого содержат шесть гаплоидных наборов хромосом (генов):  $6n$  или  $6x$ .

**Ген** – функционально наименьшая единица наследственной информации; представляет собой участок молекулы ДНК, выполняющих какую-то функцию; функции Г. – кодирование первичной структуры полипептида, рРНК, тРНК и регулирование активности других генов; обычно действие Г. проявляется в фенотипе; Г. может мутировать с образованием аллельных форм, а также рекомбинировать с гомологичными Г.

**Генетика** – наука о наследственности и изменчивости живых организмов.

**Генетическая (генная) инженерия** – раздел молекулярной генетики, предметом которого являются новые комбинации генетического материала, создаваемые искусственным путем.

**Генетическая карта** – схема взаимного расположения генов на хромосоме (в группе сцепления) с учетом относительного удаления друг от друга.

**Генетическая структура популяции** – характеристика популяции, построенная на основе распределения частот аллелей и генотипов.

**Генетический код** – правила перевода генетической информации, записанной в виде последовательности нуклеотидов, на аминокислотную последовательность полипептидной цепи; свойства генетического кода: три-

плетность, неперекрываемость, вырожденность, компактность, универсальность, колинеарность.

Генетический маркер – ген, детерминирующий отчетливо выраженный фенотипический признак, используемый для генетического картирования и индивидуальной идентификации организмов или клеток.

Генная инженерия (использование рекомбинантных ДНК) – биотехнологические методы, позволяющие соединить синтетические или природные фрагменты ДНК с вектором.

Генная мутация – любая мутация, приводящая к изменениям последовательности нуклеотидов какого-либо гена; типы Г.м.: точковые мутации (транзиция, трансверсия), «сдвиг рамки считывания» (фреймшифт-мутации).

Геном – совокупность генов гаплоидного набора хромосом данного вида организмов; гаплоидный набор хромосом с локализованными в них генами, термин Г. часто используется для обозначения всей совокупности генов (диплоидной и т. п.).

Геномная мутация – мутация, изменяющая число хромосом в хромосомному наборе; типы Г.м.: полиплоидия, анеуплоидия, гаплоидия.

Генотип – совокупность генов (аллелей) клетки или организма; характер их сцепления, формы взаимодействия между ними.

Гетерогаметность – наличие гамет, различающихся по хромосомным наборам из-за присутствия в них дифференцированных половых хромосом.

Гетерозигота – организм в состоянии гетерозиготности; Г. содержит разные аллели одного гена.

Гетерозис – превосходство гибридов по ряду признаков над родительскими особями.

Гетеростилия – наличие у растений одного вида цветков, различающихся по длине столбиков пестика.

Гетерохроматин – часть хромосомы, выявляемая при дифференциальном окрашивании в виде более темных участков; Г. составлен высокоповторяющимися последовательностями ДНК и функционально малоактивен.

Гибрид – потомок генетически различающихся особей; более широко Г. – любая особь, гетерозиготная по какому-либо одному (моногибрид), двум (дигибрид) или нескольким генам.

Гибридологический анализ – анализ характера наследования признаков с помощью системы скрещиваний. Г.а. заключается в скрещивании гибридов и дальнейшем сравнительном анализе в ряду поколений. Основоположник Г.а. Г. Мендель.

Гинандроморф – особь, у которой одна часть тела имеет мужской фенотип, а другая – женский.

Гиногенез – форма partenогенеза, при которой спермий проникает в яйцеклетку и стимулирует ее дробление, но не сливается с женским ядром.

Голандрические признаки – признаки, наследующие только по мужской линии вследствие локализации контролирующих генов в Y-хромосоме.

Гомозиготность – наличие идентичных аллелей в одном или нескольких локусах.

Гомологичные хромососы – хромосомы, коньюгирующие в мейозе, включают идентичные наборы генов, одинаково расположенные друг относительно друга и принадлежащие одной паре.

Группа сцепления – группа генов, локализованных на хромосоме и способных рекомбинировать друг с другом обуславливая зависимое наследование.

Двойное оплодотворение – тип полового процесса, характерный для цветковых растений: один из спермииев оплодотворяет яйцеклетку, а другой (из той же пыльцевой трубки) оплодотворяет центральную клетку зародышевого мешка, в результате первого процесса образуется диплоидная зигота, а в результате второго – триплоидный эндосперм.

Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) – полимер, состоящий из дезоксирибонуклеотидов, является видоспецифичным носителем генетической информации всех клеточных организмов и многих вирусов; ДНК входит в состав хромосом, а также некоторых цитоплазматических органелл – митохондрий, хлоропластов, у бактерий может присутствовать в виде плазмид.

Делеция – хромосомная мутация, при которой происходит выпадение участка хромосомы; теломерную Д. часто называют дефишиенси.

Дигетерозигота – особь, гетерозиготная по двум парам аллелей.

Дигибридное скрещивание – экспериментальное скрещивание особей, анализируемых по двум признакам фенотипа; скрещивание между организмами, несущими различные аллели в двух разных локусах.

Дизиготные близнецы = разнояйцевые близнецы – близнецы, развивающиеся из двух независимо оплодотворенных яйцеклеток.

Дизруптивный отбор – форма естественного отбора, благоприятствующая двум или более направлениям изменчивости и элиминирующая промежуточные фенотипы; Д.о. лежит в основе возникновения полиморфизма.

Дикий тип – наиболее часто встречающийся в природной популяции фенотип, признаками которого детерминированы «нормальными» (немутагенными) аллелями.

Диплоид – организм, клетки которого включают два гомологичных набора хромосом ( $2n$ ).

Диплоидное поколение – при чередовании поколений – поколение, все особи которого являются диплоидами (например, к Д.п. у растений обычно относится спорофит).

Диплоидное число ( $2n$ ) – основная характеристика кариотипа организма (вида), определяется по числу хромосом в метафазе митоза.

Дифференциальное окрашивание хромосом (бэндинг) – комплекс методов окраски хромосомных препаратов, позволяющих на основе неодинакового сродства к красителям гетеро- и эухроматина, участков ДНК с различными особенностями выявлять продольную структурированность отдельных хромосом, что позволяет точно идентифицировать отдельные элементы кариотипа.

Дихогамия – равномерное созревание пыльников и рыльца пестика, препятствующее самоопылению; формы Д. – протерандрия и протерогиния.

Длительная модификация – изменение компонентов цитоплазмы, индуцированные внешними воздействиями, передающиеся следующему поколению при вегетативном размножении.

ДНК-аза – дизоксирибонуклеаза; фермент, катализирующий гидролитическое расщепление полинуклеотидной цепи ДНК с образованием отдельных нуклеотидной цепи ДНК с образованием отдельных нуклеотидов: Д. – экзонуклеазы, эндонуклеозы, рестриктазы и др.

ДНК-ДНК-гибрид – двухцепочная молекула ДНК, образовавшаяся в результате гибридизации, в том числе включающая цепи ДНК с разными последовательностями нуклеотидов.

ДНК-зависимая РНК-полимераза – фермент, осуществляющий ДНК-зависимый синтез РНК; существует 2 типа ДНК-з. РНК-н: ДНК-праймаза и РНК-полимераза.

ДНК-лигаза – фермент, катализирующий образование фосфодиэфирной связи между 3'-гидроксилом и 5'-фосфатом соседних нуклеотидов в одиночном разрыве полинуклеотидной цепи ДНК, участвует в процессах репликации, репарации и рекомбинации.

ДНК-полимераза – фермент, катализирующий процесс синтеза полинуклеотидной цепи ДНК из отдельных нуклеотидов при использовании другой цепи в качестве матрицы.

ДНК-праймаза – фермент, осуществляющий синтез РНК-затравки для последующего синтеза цепи ДНК.

ДНК-топоизомераза – фермент, осуществляющий превращение топологических изомеров ДНК друг в друга; ДНК-т. Предотвращает спутывание молекулы ДНК при репликации в результате разрыва и слияния цепей ДНК впереди репликационной вилки.

ДНК-РНК гибрид – двухцепочная молекула, состоящая из цепи ДНК и полностью или частично комплементарной ей цепи РНК, образовавшаяся в результате гибридизации.

Доза гена – количество копий данного гена в расчете на ядро одной клетки; в норме Д.г. равна уровню пloidности, а точнее, равна числу гомологичных хромосом, на которых данный ген локализован; количество копий данного гена в геноме.

Дорепликативная репарация – тип репарации ДНК, не связанный с процессом репликации и происходящий согласно механизмам разъединения пиримидиновых димеров (фотореактивация) или вырезания поврежденных участков ДНК (эксцизионная репарация).

Дрейф генов – генетико-автоматические процессы, случайные колебания частот гена, происходящие при резких изменениях численности популяций.

Дупликация – хромосомная мутация, в результате которой происходит удвоение участка хромосомы.

Единица картирования – единица измерения расстояния на генной карте: 1 Е.к. = 1 морганида.

Естественный отбор – дифференциальное воспроизведение различных генотипов, обуславливаемое их различной приспособленностью.

Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости, установленный Н.И. Вавиловым закон, согласно которому генетические близкие виды и роды растений имеют сходные параллельные ряды наследственных форм; чем ближе друг у друга стоят виды по происхождению, тем четче проявляется сходство между рядами морфологических признаков и физиологических свойств; таким образом, зная ряд форм в пределах одного вида, по гомологии можно предвидеть наличие параллельных форм у другого вида, генетически близкого первому.

Закон единообразия (закон доминирования, первый закон Менделя) – наличие одинакового фенотипа у всех потомков первого поколения от скрещивания устойчивых форм, различающихся по одному альтернативному признаку; при полном доминировании особи первого поколения имеют фенотип одного из родителей, а при неполном – промежуточный фенотип.

Закон независимого комбинирования (третий закон Менделя) – независимое «поведение» пар альтернативных признаков в ряду поколений, в результате чего во втором поколении появляются новые комбинации признаков (в соответствии 9:3:3:1 при полном доминировании, причем только два из четырех фенотипов – родительские); этот закон справедлив для признаков, гены которых входят в разные группы сцепления или при значительной уда-

ленности друг от друга в пределах одной групп сцепления (при частоте рекомбинации равной 50 % и выше).

Закон расщепления (второй закон Менделя) – появление во втором гибридном поколении признаков в определенном соотношении: 3:1 (при полном доминировании – 75 % особей с доминантным признаком и 25 % с рецессивным), 1:2:1 (по 25 % особей с каждым из родительских фенотипов и 50 % – с промежуточным, т. е. с фенотипом первого гибридного поколения).

Закон Харди-Вайнберга – подчинение биномиальному распределению частот встречаемости аллелей dialльного гена в свободно скрещивающейся (панмиктической популяции; при частоте аллеля A равной  $p$ , аллеля a – равной  $q$  ( $p + q = 1$ ) частоты встречаемости генотипов AA, Aa и aa определяются уравнением  $p^2 + 2pq + q^2 = 1$ .

Законы Менделя – закономерности распределения в потомстве наследственных признаков – закон единства, закон расщепления, закон независимого комбинирования: З.М. получены на основе эмпирических данных Г. Менделя в 1866 году; переоткрыты независимо К. Корренсом, Э. Чермаком и Х. Де Фризом в 1900 году.

Законы Моргана – ряд закономерностей наследования входящих в хромосомы генов, представляющие собой группы сцепления; линейное расположение генов в хромосомах и наличие между гомологичными хромосомами мейотической рекомбинации, частота которой пропорциональна расстоянию между генами.

Замена основания – тип повреждения ДНК: замена одного основания другим, обычно приводящая к замене пары нуклеотидов.

Замена пары нуклеотидов – генная мутация, результат замены основания с последующей заменой комплементарного ему нуклеотида; З.п.н. может привести к транзиции или трансверсии.

Зародышевой мешок – центральная часть семяпочки цветковых растений, в которой развивается яйцеклетка и происходит двойное оплодотворение; З.м. является женским гаметофитом по происхождению и функциям, т.к. развивается из одной гаплоидной мегаспоры.

Зигонема (зиготена) – этап профазы I деления мейоза после лептонемы и перед пахинемой, на котором начинается синапсис (коныогация) гомологичных хромосом, в З. образуются биваленты.

Зигота – оплодотворенная яйцеклетка, образующаяся в результате слияния с мужской половой клеткой (спермием или сперматозоидом); как правило, в З. происходит восстановление диплоидного набора хромосом.

Зонд – некое соединение (молекула), помеченное тем или иным способом (включением радиоактивного изотопа и т. п.) и используемое для

идентификации родственных биохимических структур (молекул) и их отдельных участков; обычно в качестве З. используют мРНК или кДНК, гибридизующие с комплементарными участками тестируемой молекулы ДНК.

Игрек хромосома (Y-хромосома) – непарная половая хромосома в клетках особей гетерогаметного пола при терминации пола по типу XY.

Идеальная популяция – панмиктическая популяция теоретически моделируемая популяция, характеризующаяся неограниченными постоянными размерами, в И.п. отсутствует действие отбора и влияние внешней среды, имеет место панмиксия и образуется многочисленное потомство.

Идиограмма – графическое изображение морфологической структуры кариотипа с учетом относительных длин: соотношения длин плеч хромосом, расположения спутников.

Избыточная ДНК – часть генома, лишенная активных генов; И.ДНК включает высокоповторяющиеся последовательности нуклеотидов, встречается у эукариот.

Изменчивость – свойство живых организмов существовать в различных формах, вариантах и возможность реализоваться в процессе индивидуального развития, или в группе организмов в ряду поколений, или под действием факторов внешней среды; выделяют наследственную, модификационную и онтогенетическую И.

Иммуногенетика – раздел генетики, изучающий генетический контроль иммунного ответа, генетику несовместимости тканей при пересадках, закономерности наследований групп крови.

Иммуноглобулины (Ig) – антитела, сложные белки (гликопротеиды), которые специфически связываются с чужеродными веществами – антителами. У млекопитающих установлено пять классов И.: IgA, IgM, IgY, IgD, IgE.

Икс-хромосома (X-хромосома) – парная половая хромосома в клетках особей гомогаметного пола при детерминации пола по типу XY.

Инактивация Икс-хромосомы – процесс гетерохроматинизации одной из X-хромосомы у самок млекопитающих, что является механизмом компенсации генов.

Инbredная депрессия – комплексное снижение биологических показателей (выживаемости, темпа роста, продуктивности) особи или группы особей как следствие инбридинга.

Инbredная линия – группа особей, полученных в результате инбридинга и характеризующаяся высоким уровнем гомозиготности.

**Инбридинг** (инцухт) – близкородственное скрещивание – скрещивание особей, находящихся в более близком родстве, чем это имеет место при случайном скрещивании.

**Инверсия** – хромосомная мутация, заключающаяся в развороте участка хромосомы на 180°.

**Ингибитор** – доминантный ген, препятствующий проявлению какого-либо признака при наличии всех необходимых для его проявления активных аллелей другого гена.

**Индуктор** – небольшая молекула, связывающаяся с регулярным белком, что сопровождается проявлением активности гена.

**Инициирующий кодон** – кодон АУГ в составе мРНК, кодирующий метионин, с которого начинается синтез полипептидных цепей.

**Инсерция** – внутрихромосомная транслокация, при которой перемещение участка хромосомы происходит в пределах одной и той же хромосомы.

**Интеграция** – включение какой-либо чужеродной ДНК (вирусной, плазмидной и т. п.) в геном (в молекулу ДНК) клетки-реципиента (клетки-хозяина).

**Интеркинез** – стадия клеточного цикла между I и II делениями мейоза, отличающаяся от интерфазы отсутствием процесса репликации ДНК и процесса деспирализации хромосом; в И. не происходит формирования ядрышка.

**Интерсексуальность** – наличие у особи признаков обоих полов.

**Интерфаза** – этап клеточного цикла между двумя последовательными митозами; в И. хроматин большей частью деспирализован; в норме И. включает пресинтетическую, синтетическую и постсинтетическую стадии.

**Интина** – внутренний слой оболочки пыльцевого зерна.

**Инtron** – транскрибуемый участок гена, не содержащий кодонов и удаляемый из молекулы РНК при ее процессинге, характерен для эукариот.

**Информосомы** = инфорсомы – частицы в эукариотических клетках, состоящие из мРНК и белков в соотношении 1:3 (по массе). Одной из функций И. является хранилище мРНК, и они могут долго существовать в цитоплазме (например, при созревании яйцеклетки).

**Канцероген** – химический, физический или биологический агент, способный в определенных условиях вызывать образование раковой опухоли (злокачественных новообразований).

**Кариогамия** – процесс слияния ядер мужской и женской половых клеток с образованием ядра зиготы при оплодотворении.

**Кариограмма** – изображение диплоидного набора хромосом тестируемого объекта, систематизированного по микрофотографиям путем подбора гомологичных пар и распределения по морфологическим параметрам (размеры, соотношение хромосомных плеч).

**Кариотип** – совокупность признаков соматического хромосомного набора данной особи или вида, признаки К.: число хромосом, размеры хромосом, форма хромосом, параметры дифференцируемой окраски.

**Картирование генов** – определение положения данного гена на какой-либо хромосоме относительно других генов.

**Качественная изменчивость** – изменчивость, обусловленная варьированием качественных признаков, кодируемых, как правило, одним или несколькими генами.

**Квадривалент** – мейотическая фигура в профазе I, образованная из четырех гомологичных хромосом при конъюгации

**кДНК** (комплементарная ДНК) – молекула ДНК, синтезированная на матрице РНК с участием РНК-зависимой ДНК-полимеразы (обратная транскриптаза).

**Клеточная инженерия** – комплекс методов конструирования клеток с новыми свойствами, включающий метод культивирования *in vitro* и клеточной гибридизации.

**Клеточный цикл** – период жизни клетки от окончания одного деления до окончания следующего деления, включает интерфазу и митоз.

**Клон** – совокупность клеток или организмов, происходящих от общего предка путем бесполого размножения, также понятие «к.» относят к совокупности однородных органических молекул.

**Клонирование** – система методов, применяемых для получения клонов; также К. – система методов, используемых для получения клонированной ДНК.

**Клонированная ДНК** (рекомбинированная ДНК) – фрагмент или целая молекула ДНК, выделенная из генома какого-либо организма, встроенная в геном плазмида в виде вставки, введенная в клетку-хозяина, где происходит ее многократная репликация, приводящая к накоплению к.ДНК.

**Клонирующий вектор** – вектор (плазмида или вирусная ДНК), предназначенный для клонирования фрагментов ДНК.

**Кодоминантность** – совместное участие обоих аллелей в определении признака у гетерозиготы; один из классических примеров К. – взаимодействие аллелей групп крови АВО.

**Кодон** – дискретная единица генетического кода; участок матричной РНК, состоящая из трех соседних (последовательных) нуклеотидов: всего

возможно 64 сочетания нуклеотидов в кодонах – 61 из них кодирует 20 аминокислот, еще три являются нонсенс-кодонами.

Колинеарность – принцип линейного соответствия аминокислот в белке и кодирующих кодонов в соответствующем участке ДНК; принцип К. абсолютен у прокариот, но относителен у эукариот ввиду наличия инtronов в большинстве генов.

Количественный признак – признак, кодируемый полигенно, для которого характерна количественная наследуемость и непрерывный спектр значений; к К.п. относятся все размерные характеристики, ряд признаков биопродуктивности и т. п.

Кольцевая хромосома – естественная структура хромосом у многих прокариот, некоторых вирусов, а также молекул ДНК, входящих в состав пластид и митохондрий эукариот – замкнутая двухцепочная молекула ДНК.

Комплémentарность – наличие неаллельных генов, которые при совместном действии определяют появление какого-либо нового признака. Расщепление при комплементарном взаимодействии может быть 9:7, 9:3:4, 9:3:3:1, 9:6:1.

3'-конец – конец полинуклеотида, на котором расположен нуклеотид со свободной ОН-группой у третьего углеродного атома рибозы или дезоксирибозы.

5'-конец – конец полинуклеотида, на котором расположен нуклеотид со свободной ОН-группой пятого атома углерода рибозы или дезоксирибозы: с 5'-к. начинается синтез полинуклеотидных цепей в репликации и репарации.

Коньюгация – форма полового процесса у бактерий путем образования цитоплазматического мостика, сопровождается рекомбинацией генов, сцепленных с F-фактором.

Коньюгация хромосом (синапсис) – попранное сближение сестринских хроматид гомологичных хромосом в зигонеме профазы I мейоза, с образованием взаимостабильных структур – бивалентов, при котором может происходить обмен генетическим материалом.

Крисс-кросс (крест-накрест) наследование – наследование сцепленных с полом признаков, в результате которого признаки отцов передаются дочерям, а признаки матерей-сыновьям; выявление К.-к.н. при анализе расщепления является одним из доказательств локализации соответствующего гена – X-(или Z-) хромосоме.

Криптометрия – один из видов взаимодействия генов (рецессивный эпистаз).

Кроссинговер – тип рекомбинации генов, взаимный обмен участками гомологичных хромосом, приводящий к новой комбинации аллелей; К. является основой комбинативной изменчивости и обычно происходит в мейозе.

Ксения – проявление признака отцовского растения в семенах при гибридизации, проявляется на зародыше или эндосперме.

Кумулятивная полимерия – взаимодействие полимерных генов, при котором признак определяется доминантными аллелями разных генов и выраженность признаков зависит от числа доминантных аллелей.

КЭП – метилированный по положению семи нуклеозид (гуанозин) на 5'-конце многих мРНК эукариот; К. защищает мРНК от действия экзонуклеаз и необходим для их эффективной трансляции.

Летальная мутация – мутация, вызывающая преждевременную гибель несущего ее организма; при этом доминантная Л.м. гибельна для доминантных гомозигот и гетерозигот, а рецессивная – только для рецессивных гомозигот.

Лигаза – класс ферментов, катализирующих реакции присоединения друг к другу двух различных молекул с использованием энергии АТФ или других трифосфатов. Используется при репарации, репликации и рекомбинации ДНК.

Лидерная последовательность – нетрансируемая последовательность мРНК, расположенная между ее 5'-концом и инициирующим кодоном АУГ.

Лидирующая цепь ДНК – вновь синтезируемая цепь ДНК, направление которой (5'-3') совпадает с направлением движения репликационной вилки.

Линии чистые – совокупность генотипически однородных организмов, возникающих в результате самоопыления у растений или близкородственного скрещивания у животных (инбредные линии).

«Липкие концы» – комплементарные друг другу, выступающие одннитевые участки одного или разных двухцепочечных фрагментов ДНК, по «Л.к.» фрагменты могут соединяться друг с другом с образованием гибридных молекул ДНК; «Л.к.» могут образовываться при действии на ДНК некоторых рестриктаз.

Локус – местоположение гена (или конкретных его аллелей) на карте хромосом организма.

Лошак – гибрид между конем и ослицей; за счет хромосомного дисбаланса ( $2n = 63$ ) полностью стерilen.

Линия – потомство одного гомозиготного само опыляющегося растения, размножающееся половым путем.

Макрогаметофит – гаметофит, производящий макрогаметы, т. е. женский гаметофит.

Макроспора (мегаспора) – обычная гаплоидная крупная клетка гетероспоровых высших растений, одна из четырех гаплоидных клеток, образующихся в результате мейоза из макроспорофита; М. дает начало женскому гаметофиту.

Макроспорогенез – развитие у гетероспоровых высших растений макроспор в результате мейоза; обычно из макроспорофита образуется тетрада макроспор, три из которых деградируют.

Маркер – аллель, наследование которого прослеживается в скрещивании.

Материнское наследование – передача признаков, кодируемых цитоплазматическими факторами (митохондриальным либо хлоропластным геномами или долго живущими молекулами мРНК), т. е. попадающих к потомкам только от материнского организма.

Матрица – одноцепочечная ДНК, комплементарная синтезируемой цепи РНК или ДНК.

Матричная РНК (мРНК) – молекула РНК, содержащая информацию о последовательности аминокислот в белке, которая реализуется; мРНК является транскриптом гена, кодирующего соответствующий белок.

Межвидовой гибрид – гибрид, полученный от скрещивания особей, относящихся к разным видам, т. е. при межвидовом скрещивании.

Межродовой гибрид – гибрид, полученный от скрещивания особей, относящихся к разным родам, т. е. при межродовом скрещивании.

Межлинейные гибриды – гибриды, полученные от скрещивания инбриедных линий.

Мейоз – двухступенчатое деление клеток, приводящее к образованию из диплоидных клеток гаплоидных, что является основным этапом гаметогенеза.

Мейотический кроссинговер – кроссинговер, происходящий в мейозе.

Механизм детерминации пола по типу XY – механизм детерминации пола при мужской гетерогаметности – наличие у самцов гетерохромосом; известен во многих группах животных (у всех млекопитающих), а также у некоторых истинно двудомных высших растений.

Механизм детерминации пола по типу XO – механизм детерминации пола с мужской гетерозиготностью, при котором отсутствует У-хромосома.

Механизм детерминации пола по типу ZW – механизм детерминации пола при женской гетерогаметности, при котором у самок имеется пара гете-

рохромосом; выявлен у всех птиц и бабочек, а также изредка отмечается у земноводных, пресмыкающихся, рыб.

Механизм детерминации пола по типу ZO – механизм детерминации пола при женской гетерозиготности, при котором у самцов имеется 1, а у самок 2 Z – хромосомы.

Мигрирующие, или мобильные генетические элементы (МГЭ) – участки генетического материала, способные к перемещению в пределах генома внутри одной клетки (см. транспозоны).

Микроспора – обычно гаплоидная мелкая клетка гетероспоровых высших растений, образующаяся в результате мейоза из микроспороцита и дающий начало мужскому гаметофиту.

Микроспорофит – материнская клетка, из которой в результате мейоза образуется тетрада микроспор.

Миссенс-кодон – мутантный кодон с новым кодирующим смыслом – в результате в полипептид в соответствующем месте включается иная аминокислота, что может приводить к нарушению функций данного полипептида.

Миссенс-мутация – мутация, приводящая к образованию миссенс-кодона.

Митоз – основной способ деления эукариотических клеток, обеспечивает строго равномерное распределение редуплицированных (дочерних) хромосом в дочерние клетки.

Митохондриальный геном – кольцевая двухцепочечная молекула ДНК, входящая в состав митохондрий (размер у животных обычно около 16 т.п.н., у растений эта величина существенно больше); М.г. включает гены тРНК и рРНК, некоторых ферментов; как правило М.г. наследуется по материнскому типу.

Многокопийные РНК – фракция внутриклеточных мРНК, характеризующихся высоким значением копийности – более 1000 и даже более 100000 на клетку; число различных М.мРНК обычно менее 100, однако они составляют до 50 % от общего количества клеточных мРНК.

Множественные аллели – разнообразные стойкие состояния занимающего определенный хромосомный локус гена, то в виде нормального, то в виде одного из своих мутантных состояний; фенотипические эффекты М.а. носят «ступенчатый» характер.

Множественный аллелизм – наличие у особей данного вида более чем двух аллелей определенного гена.

Множественное действие генов (плейотропное действие генов) – влияние одного гена на различные признаки. Продукт транскрипции отдельного

гена используется в нескольких переплетающихся друг с другом процессах роста и развития.

Модель Уотсона-Крика – модель двойной спирали ДНК; согласно этой модели, молекула ДНК состоит из двух антипараллельных полинуклеотидных цепей, образующих правозакрученную спираль, удерживаемую взаимодействием пар азотистых оснований в соответствии с правилами комплементарности; М.У.-К. предложена Дж. Уотсоном и Ф. Криком в 1953 г., они же определили количественные характеристики двойной спирали ДНК – диаметр 2 нм, длина полного оборота спирали 3,4 на, межнуклеотидное расстояние – 0,34 нм.

Модификационная изменчивость – свойство организмов реагировать на условия окружающей среды путем изменения фенотипа в пределах генетически обусловленной нормы реакции организма без изменений генотипа.

Моногибридное скрещивание – скрещивание двух организмов, отличающихся по одному признаку; при М.с. родительские формы различаются по аллелям одного гена.

Монозиготные (идентичные) близнецы – близнецы, развивающиеся из одной и той же оплодотворенной яйцеклетки.

Мономер – наименьшая повторяющаяся структурная единица полимера, например, нуклеотид – М. нукleinовых кислот, аминокислота – М. белка.

Моносомик – анеуплоид, в диплоидном хромосомном наборе которого отсутствует одна из хромосом;  $2n-1$ .

Морганида – единица измерения расстояния на генной крате; 1М = 100 см, 1 см соответствует расстоянию между генами, рекомбинация между которыми происходит с частотой 1 %.

Мул – гибрид кобылы и осла, полностью стерilen.

Мультивалент – наблюдаемое в мейозе у полиплоидных организмов объединение трех и более гомологичных хромосом (тривалент, квадривалент и т. п.).

Мутаген – физический или химический фактор, воздействие которого увеличивает частоту мутирования выше спонтанной.

Мутант – организм, измененный в результате мутации.

Мутация – спонтанное (естественно возникающее) или индуцированное изменение структуры гена (последовательности нуклеотидов, хромосомы, генома), приводящее или не приводящее к изменению тех или иных признаков организма.

Мутация генеративная – мутация, возникающая в генеративных клетках и передающихся по наследству.

Мутация генная – мутация, при которых происходит перестройки структуры отдельных генов.

Мутация геномная (полиплоидия в широком смысле) – как кратное (эуплодия), так и некратное (анеуплодия) изменение числа хромосом в клетках организма.

Мутация-нонсенс – это такое изменение кодона, при котором новый кодон вообще не определяет включение какой-либо аминокислоты; УАГ-амбер, УАА-охра, УГА-опал-нонсенс кодоны. М.н. являются терминиирующими, приводящими к прекращению синтеза белка.

Мутация сдвига рамки считывания – вставки или выпадения, приводящие к искажению транскрипции и соответственно строения синтезируемых полипептидов.

Мутация соматические – мутации, происходящие в соматических клетках и не передающиеся по наследству.

Направленный отбор – форма отбора, способствующая непрерывному изменению признака в определенном направлении.

Наследование – передача генетической информации одним поколением другому; характер Н. зависят от характера воспроизведения генетического материала (удвоение и распределение), от локализации генов (ядерная, цитоплазматическая, сцепление с полом) и их взаимодействия друг с другом и от числа генов, контролирующих определенный признак.

Наследование, ограниченное полом – тип наследования признаков, которое проявляется фенотипически только у одного пола.

Наследование полигенное – наследование признаков, обусловленных действием многих генов, каждый из которых оказывает слабое влияние на развитие признака (см. Кумулятивная полимерия).

Наследование, сцепленное с полом – наследование признаков, гены которых локализованы в половых хромосомах.

Независимое наследование – наследование определенного гена (признака) без влияния иных генетических факторов; как правило, говорят о Н.н. генов, входящих в разные группы сцепления.

Некумулятивная полимерия – взаимодействие полимерных генов, при котором для полной выраженности признака достаточно доминантного аллеля одного из генов.

Неполное доминирование – промежуточное проявление признака у гетерозигот по сравнению с таковыми у доминантной и рецессивной гомозигот.

Неполностью сцепленные гены – гены, локализованные на одной и той же хромосоме, но способные рекомбинировать при кроссинговере.

**Непрерывность генетического кода** – отсутствие в кодирующей нуклеотидной последовательности мРНК одного или нескольких некодирующих нуклеотидов (т. е. отсутствие «запятых» между кодонами, что проявляется в колinearности гена и кодируемого им полипептида).

**Нерекомбинация** – рекомбинация, при которой генетическая информация передается лишь от донора реципиенту; Н.р. отмечается у микроорганизмов при трансформации и трансдукции.

**Нонсенс-кодон** – бессмысленный кодон; кодон, не кодирующий аминокислоту, является терминатором трансляции.

**Нонсенс-мутация** – генная мутация, ведущая к образованию нонсенс-кодона и, соответственно, к преждевременной остановке трансляции с образованием аномального полипептида.

**Норма реакции** – наследственно закрепленные пределы модификационной изменчивости у конкретного признака организма. Для разных признаков норма реакции различна.

**Нуклеотид** – лишенный мембранны ДНК-содержащий участок прокариотической клетки, является аналогом ядра.

**Нуклеосома** – дисковидная структура диаметром около 10 нм, являющаяся элементарной единицей упаковки хромосомной ДНК в хроматине; состоит из белкового ядра (включает октамер гистонов), «опоясанного» 7/4 оборота двойной спирали ДНК (140 пар нуклеотидов).

**Нуклеотидная последовательность** – порядок расположения нуклеотидов в молекуле нукleinовой кислоты.

**Обратная транскриптаза** – фермент класса трансфераз, осуществляющий РНК-зависимый синтез ДНК; О.т. широко используется в генной инженерии для клонирования последовательностей нуклеотидов мРНК эукариот.

**Онтогенез** – совокупность процессов индивидуального развития от зарождения до конца жизни (смерть или деление одноклеточного организма).

**Оогоний** – диплоидная женская половая клетка, находящаяся на начальном этапе оогенеза, способная к митотическому делению.

**Оператор** – участок ДНК, узнаваемый специфическими белками и регулирующий транскрипцию структурных генов, размер – несколько десятков нуклеотидов; как правило, О. непосредственно примыкает к регулируемому структурному гену.

**Оперон** – участок бактериальной хромосомы, содержащей несколько структурных генов, транскрибуемых с образованием одной молекулы мРНК; О. содержит регуляторные элементы: промотор, оператор и терминатор.

Основное число хромосом – низшее гаплоидное число хромосом в полиплоидной серии; О.ч. – один из таксономических признаков у растений.

Отстающая цепь – цепь дочерей ДНК, на которой синтез комплементарной цепи во время репликации осуществляется посредством соединения фрагментов Оказаки.

Палиндром – участок двухцепочечной молекулы ДНК, обе цепи которого обладают одинаковой последовательностью нуклеотидов при прочтывании от 5'- к 3'-концу, т. е. П. являются tandemным инвертированным повтором. П. играют важную роль в обеспечении процессов терминации транскрипции, являются сайтами действия рестриктаз.

Парацентрическая инверсия – инверсия участка хромосомного плеча (т. е. участка хромосомы, не содержащей центромеру).

Партеногенез – тип полового размножения, при котором женские половые клетки развиваются без оплодотворения; обеспечивает воспроизведение при редких контактах разнополых особей и возможность резкого увеличения численности.

Пенентрантность – частота проявления конкретного аллеля в группе родственных организмов; при полной П. имеет место проявление аллеля у всех особей выборки.

Перетяжка – неспирализированный участок спирализированной хромосомы; различают первичные и вторичные П. – к первичным (центромерам) обычно прикрепляются нити веретена, а в зонах вторичных П. часто локализован ядрышковый организатор.

Перицентрическая инверсия – инверсия участка хромосомы, включающего центромеру.

Плазмида – внехромосомный генетический элемент, способный к длительному автономному существованию и репликации в цитоплазме; представляет собой двухцепочечную молекулу ДНК длиной в 1–200 тыс. пар нуклеотидов, обычно кольцевую; к П. относятся различные специализированные бактериальные факторы (например, F-фактор), а также эписомы.

Плейотропия – множественное действие гена, оказывающее влияние одновременно на несколько признаков организма; причина П. – во взаимодействии разных генов, а также в том, что кодируемый продукт может участвовать в нескольких биохимических реакциях в организме.

Плоидность – число гаплоидных наборов хромосом, содержащихся в клетке.

Повторяющаяся нуклеотидная последовательность – последовательность нуклеотидов, содержащаяся в хромосомной ДНК в виде идентичных копий; различают высоко повторяющиеся нуклеотидные последовательности

(млн. копий на геном), а также умеренно повторяющиеся последовательности (десятки и сотни копий на геном).

Повторяющиеся гены – родственные гены, представленные множественными копиями и организованные в кластер.

Полиаденилирование – ферментативное присоединение остатков аденина с образованием «полиаденильного хвоста» к 3'-концу эукариотической мРНК во времена ее процессинга перед выходом в цитоплазму; мРНК гистонов не претерпевает П.

Полиаденильный хвост (PolyA – «хвост») – некодируемая полиаденильная последовательность эукариотических мРНК длиной 10 – 200 нуклеотидов, присоединяемая в процессе полиаденилирования; предполагается, что П.х. обеспечивает более высокую стабильность мРНК и ее защиту.

Полипloidия – кратно увеличенное по отношению к диплоидному набору число хромосом; различают аутополиплодию (автополиплодию) и аллополиплодию.

Полисома – временный комплекс рибосом, транслирующих одновременно одну молекулу мРНК; П. может включать 4 – 5 и более рибосом одновременно.

Полные сибы – потомки одних и тех же родителей, т. е. родные братья и сестры.

Половое поколение – гаплоидная фаза развития организма при чередовании поколений – например, у растений П.п. представлено гаметофитом.

Пострепликативная репарация – тип репарации, имеющей место в тех случаях, когда процесс эксцизионной репарации недостаточен для полного исправления повреждения; после репликации с образованием ДНК, содержащей поврежденные участки, образуются одноцепочечные бреши, заполняемые в процессе рекомбинационной или репарационной репликации.

Праймер – небольшой фрагмент РНК (50 – 200 нуклеотидов), которым начинается вновь синтезирующийся участок ДНК.

Пре-мРНК – предшественник мРНК, синтезированный на матрице ДНК структурного гена в процессе транскрипции и до выхода из ядра.

Пререпликативная репарация – тип репарации ДНК, не связанная с процессом репликации и происходящей согласно механизмам разъединения пиримидиновых димеров (фотореактивация) или вырезания поврежденных участков ДНК (эксцизионная репарация), дорепликативная репарация.

Профаг – геном умеренного бактериофага, интегрированный в ДНК генома бактериальной клетки-хозяина или эукариота и вместе с ней реплицирующийся либо присутствующий в виде автономной кольцевой молекулы ДНК; процесс интеграции и сохранения П. происходит в результате лизоге-

нии, причем он может сохраняться в зараженной клетке на протяжении многих поколений; индукция П. – спонтанный или индуцированный переход из лизогенного состояния в литический цикл развития.

Процессинг – комплекс процессов образования зрелых молекул РНК в клетке; у эукариот П. мРНК включает сплайсинг, полиаденилирование, метилирование отдельных оснований.

Пуф – утолщение на политенных хромосомах, образующееся в результате их деспирализации и содержащее открытие, активно транскрибируемые участки ДНК.

Равновесная популяция – популяция, в которой частоты аллелей различных генов остаются стабильными на протяжении ряда поколений, что обуславливается отсутствием изменяющих ее факторов, как правило, в Р.п. справедлив закон Харди-Вайнберга.

Радиоактивная метка – вещество, содержащее радионуклид, введенное в исследуемый объект; среди широко используемых в молекулярно-генетических и цитогенетических исследованиях Р.м. – соединения, включающие  $^{14}\text{C}$ ,  $^{32}\text{P}$ ,  $^{35}\text{S}$ ,  $^{15}\text{N}$ .

Район ядрышкового организатора – хромосомный локус генов мультигенного семейства рибосомной РНК, участвующих в формировании ядрышка; число и распределение Р.я.о. по хромосомам является кариотаксоническим признаком – у многих организмов в ядре содержится два Р.я.о. (на паре гомологичных хромосом).

Рекомбинативная ДНК – молекула ДНК, полученная в результате объединения *in vitro* чужеродных (в природе никогда вместе не существующих) фрагментов ДНК в составе вектора с использованием метода генной инженерии.

Рекомбинация – перераспределение генетического материала родителей, приводящее к наследственной комбинативной изменчивости; в общем смысле под Р. понимают создание новой комбинации генов при соединении гамет родителей, более узко Р. – обмен участками хроматид и хромосом в процессе конъюгации, трансформации либо трансдукции; у эукариот, как правило, Р. характерна для мейоза (мейотическая Р.), но иногда имеет место и в митозе (соматическая Р.); различают реципрокную (взаимный обмен участками молекулы ДНК), нереципрокную (односторонний перенос участка ДНК); общую, сайтспецифическую и незаконную Р. (обмен участками негомологичных хромосом в результате хромосомных перестроек).

Репаративная репликация – этап эксцизионной репарации, в процессе которого происходит застройка образовавшихся брешей, осуществляемая в соответствии с принципами репликации ДНК с участием ДНК-полимеразы I.

**Репарация** – восстановление нативной первичной структуры молекулы ДНК (т. е. исправление повреждений, спонтанно возникающих в процессе репликации и рекомбинации или вызванных действием внешних факторов); различают фотопротекцию, эксцизионную и пострепликативную; Р. осуществляется с помощью набора специфических репаративных ферментов.

**Репликация** – процесс самовоспроизведения молекул нуклеиновых кислот, сопровождающийся передачей по наследству от клетки к клетке точных копий генетической информации; Р. Осуществляется с участием набора специфических ферментов (хеликаза, ДНК-полимеразы I и III, ДНК-лигазы), проходит по полуконсервативному типу с образованием репликативной вилки; на одной из цепей синтез комплементарной цепи непрерывен, а на другой происходит за счет образования фрагментов Оказаки; у эукариот Р. Может происходить сразу в нескольких точках одной молекулы ДНК; скорость Р. У эукариот около 100, а у бактерий – около 1000 нуклеотидов в сек.

**Рестриктаза** – бактериальный фермент, расщепляющий молекулу ДНК в строго специфичных сайтах; при этом Р. может расщеплять ДНК на фрагменты с «тупыми» или с «липкими» концами; наименования Р. являются 3(4)-буквенными аббревиатурами латинского названия бактериального штамма, из которого выделены, а римская цифра отражает хронологию открытия фермента.

**Рестрикционная карта** – диаграмма расположения на молекуле ДНК сайтов узнавания рестриктазами; наиболее подробные Р.к. составлены для небольших молекул ДНК.

**Ретровирусы** – семейство РНК – содержащих вирусов (ВТМ, HTLV, ВИЧ и два др.).

**Рибосома** – органелла клетки, рибонуклеопротеидная частица с участием которой осуществляется биосинтез белка (трансляция); сама Р. Обладает каталитической функцией, ответственной за образование пептидных связей; Р. Состоит из двух (большой и малой субчастицы), для взаимодействия которых необходимы ионы магния; размер Р. около 20 нм; эукариотические и прокариотические Р. различаются по размерам и константам седиментации: бактерии и хлоропласти – 70S у целой Р., 50S (23S-рРНК) у большой и 30S (16S-рРНК) у малой субчастиц, цитоплазматические Р. растений – 80S, 60S (25S-рРНК) и 40S (16S-рРНК) соответственно, цитоплазматические Р. животных – 80S, 60S (29S-рРНК), 40S (18S-рРНК), митохондриальные Р. – 81S, 61S (25S-рРНК) и 47S (19S-рРНК). У эукариот Р. образуется в ядрышке.

**РНК-зависимая ДНК-полимераза** (обратная транскриптаза) (ревертаза) – фермент класса трансфераз, осуществляющий ДНК-зависимый синтез ДНК и синтез ДНК на матрице РНК (обратная транскрипция), кроме того, фермен-

те обладает активностью РНКазы (т. е. разрушает цепь РНК, входящую в состав ДНК/РНК-дуплекса); подобно всем ДНК-полимеразам способна функционировать только при наличии затравки; широко используется в генной инженерии для клонирования последовательностей нуклеотидов мРНК эукариот.

РНК-зависимая РНК-полимераза (репликаза) – фермент РНК-содержащих вирусов, участвующих в процессах репликации и транскрипции вирусной РНК,

РНК-затравка – олигорибонуклеотид, синтезируемый с участием РНК-полимеразы или ДНК-праймазы; с 5'-конца РНК-з с участием ДНК-полимеразы III инициируется синтез новой молекулы ДНК (или фрагмента Оказаки), после чего РНК-з отщепляется, образующаяся брешь одновременно застраивается ДНК-полимеразой I, а одноцепочечные разрывы репарируются ДНК-лигазой.

Сайт – местоположение точковой мутации, т. е. любая пара нуклеотидов в двухцепочечной молекуле ДНК; более широко термин «С.» используют для обозначения любого (произвольного размера, но обычно небольшого) участка нуклеиновой кислоты.

Сателитная ДНК – избыточная геномная ДНК, как правило, резко отличающаяся смещением соотношения А+Т/Г+Ц (в сторону А+Т – «легкая» сатДНК; в сторону Г+Ц – «тяжелая» сатДНК) от других участков ДНК, содержащаяся в значительном ( $10^5$  и более) числе повторов и, соответственно, ренатурирующая намного быстрее уникальных последовательностей; как правило, С.ДНК локализована в центромерах и реже – теломерах хромосом и входит в состав гетерохроматина.

Сведберг (S) – единица измерения скорости, с которой частица оседает при центрифугировании,  $1S=10^{-13}$  сек. Чем больше масса частицы, тем выше наблюдаемая скорость седиментации.

Сверхспиральная ДНК – двухцепочечная молекула ДНК, содержащая дополнительные витки спирали ДНК, заставляющие спираль скручиваться саму на себя.

Секвенирование – определение нуклеотидной последовательности РНК и ДНК.

Сексдуция – половой процесс у бактерий, основу которого составляют перенос генетического материала F-фактором при конъюгации; при С. F-фактор может переносить до 50 % бактериальной хромосомы.

Селективная среда – среда для культивирования клеток одного определенного генотипа и не пригодная для роста клеток других генотипов; в

частности С.с. используются для удаления родительских клеток при получении соматических клеточных гибридов.

Сестринские хроматиды – идентичные хроматиды, образовавшиеся в результате репликации хромосомы и соединенные в области центромеры; во время митоза и II деления мейоза происходит разделение С.х.

Синдром Дауна – геномная мутация у человека, обусловленная три-сомией по 21-й хромосоме. Характеризуется физиологическими, поведенческими и умственными отклонениями. Частота в среднем 1:700 новорожденных.

Синдром Клейнфельтера – заболевание человека, обусловленное присутствием дополнительной X-хромосомы в мужском кариотипе (XXY). В среднем частота 1:500 новорожденных.

Синдром Тернера – геномная мутация, обусловленная моносомией по X-хромосоме при отсутствии Y-хромосом (XO), развитие организма происходит фенотипически по женскому типу, но гонады обычно недоразвиты. Частота 1:5000 новорожденных.

Спейсер – нетранскрибуируемый участок молекулы ДНК, разделяющий повторяющиеся транскрибуемые элементы генного характера; также С. – любой нетранскрибуируемый участок ДНК, разделяющий активные гены (обычно его размер 5 – 10 нуклеотидных пар).

Сплайсинг – форма процессинга предшественников мРНК у эукариот; в результате С. происходит удаление из молекулы-предшественника последовательности инtronов и ковалентное соединение последовательностей экзонов с образованием зрелых молекул мРНК.

Сплайсома – рибонуклеопротеиновая структура, ассоциированная с ядерным скелетом, способная автономно обеспечивать процесс сплайсинга предшественников мРНК.

Структурный ген – любой ген, кодирующий какую-либо полипептидную цепь или молекулу РНК, включая регуляторные гены, которые кодируют продукты, определяющие экспрессию других С.г.

Тата-бокс – специфическая последовательность нуклеотидов, присутствующих в промоторных областях генов эукариот; обобщенная структура Т.-б. – ТАТА (Ат)А(Ат); выполняет регуляторную функцию – участвует в инициации транскрипции, обеспечивая ориентацию РНК-полимеразы относительно поомиотра.

Теломера – концевой участок хромосомы, иногда богатый гетерохроматином, играющим роль в сохранении целостности хромосомы за счет предотвращения слипания.

Тельце Барра – гетерохроматинизированная в процессе лайонизации и интенсивно прокрашиваемая при анализе интерфазных ядер X-хромосома самок млекопитающих (половой хроматин); выявление Т.Б., лежит в основе экспресс-метода диагностики пола.

Темновая эксцизионная репарация – одна из форм пререпликативной репарации, не нуждающейся в энергии видимого света, осуществляется по механизму «вырезай и латай».

Терминатор – последовательность нуклеотидов оперона (регуляторный ген), обуславливающая прекращение (терминации) синтеза РНК; участок ДНК, служащий стоп-сигналом, обычно состоит из нескольких повторяющихся нонсенс-кодонов.

Терминация – остановка синтеза полипептидной цепи при достижении терминирующего кодона в мРНК; также Т. – завершение синтеза РНК в процессе транскрипции или ДНК в процессе репликации.

Терминирующий кодон – кодон, определяющий окончание (терминацию) синтеза полипептидной цепи – УАА, УАГ, УГА (стоп-кодон); Т. к. – бессмысленный (нонсенс-кодон).

Тотипотентность – способность некоторых соматических клеток давать начало целому организму.

Точковая мутация – генная мутация, представляющая собой замену (в результате транзиции или трансверсии), вставку или потерю одного нуклеотида.

Транзиция – мутация, приводящая к замене пары нуклеотидов, при которой первоначально происходит замена одного пуринового основания на другое; Т. индуцируются мутагенными аналогами азотистых оснований, алкилирующими соединениями, азотистой кислотой, гидроксиламином.

Трансгеноз – один из методов генетической инженерии. Представляет собой экспериментальный перенос выделенных из одного генома или искусственно синтезированных генов в другой геном. Состоит из трех последовательных операций: выделение, или синтез гена, включение его в вектор и введение вектора с включенным в него геном в клетку.

Трансгенный организм – организм, геном которого (или геномы отдельных его клеток или тканей) включает чужеродный генетический материал, внесенный с использованием методов генной инженерии.

Трансдукция – передача (перенос) генетической информации из одной бактериальной клетки (донора) к другой (реципиенту) с помощью бактериофага.

Транскрипция – синтез РНК на матрице ДНК – первый этап реализации генетической информации; у прокариот Т. осуществляется с участием

РНК-полимеразы, а у эукариот имеются три типа РНК-полимераз, транскрибирующие гены разных классов.

Транслоказа – фермент, обеспечивающий перемещение молекулы мРНК вдоль рибосомы в процессе трансляции; аминоацинированная тРНК переносится из А-сайта в Р-сайт.

Транслокация – тип хромосомной перестройки, заключающейся в переносе участка в новое положение на той же (внутрихромосомная Т.) или на другой хромосоме, или в переносе целой хромосомы на другую (Робертсоновская Т.), или во взаимном обмене участками двух хромосом (реципрокная Т.).

Трансляция – заключительный этап реализации генетической информации – синтез полипептидных цепей рибосомами с использованием в качестве матрицы мРНК; Т. состоит из этапов инициации, реакций аминоацинированная молекул тРНК, элонгации полипептидных цепей и терминация синтеза.

Транспозиция – процесс перемещения мобильного генетического элемента (МГЭ) из одного генетического локуса в другой; этот процесс представляет собой дупликацию МГЭ, который остается в прежнем сайте, а его копия перемещается в сайт встраивания; более широко Т. – процесс перемещения любой последовательности нуклеотидов в новый генетический локус с помощью какого-либо другого механизма; перемещение фрагмента генетического материала между негомологичными участками генома клетки.

Транспозоны – форма мобильных генетических элементов, отличающихся от IS-элементов наличием структурных генов, детерминирующих функции, не связанные непосредственно с самим процессом перемещения Т. по генному, например, гены устойчивости к антибиотикам.

Транс-положение – локализация двух данных аллелей (генов) на разных гомологичных хромосомах.

Транспортная РНК (тРНК) – низкомолекулярная молекула РНК, выполняющая адапторные функции по специальному переносу аминокислот к растущим полипептидным цепям в процессе трансляции; тРНК обладают характерной вторичной структурой в виде «клеверного листа», антакодон расположен в антакодонной петле, а 5'-концевым основанием всегда является гуанин; в составе тРНК имеются редкие основания; третичная структура напоминает латинскую букву L; присоединения аминокислоты к ЦЦА – последовательности 3'-конца тРНК происходит в результате реакции аминоацинирования, причем сайт распознавания аминоацил-тРНК-синтезами локализован вблизи дигидроуридиевой петли.

Трансфекция – процесс искусственного переноса генетической информации в эукариотические клетки с помощью очищенной ДНК.

Трансформация – перенос генетической информации в бактериальные клетки при помощи изолированной ДНК с участием или без плазмид, но всегда без участия вирусов (тогда – трансдукция); Т. обнаружена у большинства прокариот, а в последние годы – и у эукариот, включая высшие растения.

Третий закон Менделя – независимое «поведение» пар неальтернативных признаков в ряду поколений, в результате чего во втором поколении появляются новые комбинации признаков в соотношении 9:3:3:1 при полном доминировании, причем только два из четырех фенотипов – родительские; этот закон справедлив для признаков, гены которых входят в разные группы сцепления или при их значительной удаленности друг от друга в пределах одной группы сцепления (при частоте рекомбинации 50 % и выше).

Триплет – дискретная единица генетического кода, состоящая из трех соседних (последовательных) нуклеотидов: всего возможно 64 сочетания нуклеотидов в триплетах, 61 из них кодирует 20 аминокислот и еще три являются нонсенс-кодонами.

Трисомик – организм, характеризующийся трисомией по определенной хромосоме.

Умеренно повторяющаяся ДНК – нуклеотидная последовательность (длиной в 100 – 500 нуклеотидных пар), повторяющихся в молекуле 10 – 100 раз; У.п. ДНК обнаружаются в составе гетерохроматина, к ней например относятся гены рРНК и тРНК.

Умеренный фаг – бактериофаг, обладающий способностью лизогенизировать зараженные бактериальные клетки, т. е. переходить в форму профага; лишь в очень редких случаях У.Ф. способны вызывать лизис клетки-хозяина.

Уникальные последовательности ДНК – участки молекулы ДНК, присутствующие в данной молекуле в одной копии (редко, в нескольких, но обычно не более 10); большинство структурных генов (за исключением тех, которые составляют мультигенные семейства) представлено У.п. ДНК.

Условно летальная мутация – мутация, обуславливающая гибель организма лишь при определенных условиях; например, к У.л.м. относятся некоторые температурочувствительные мутации у бактерий.

Фактор диссоциации – фактор IF3; прокариотический фактор инициации трансляции: основной белок с молекулярной массой 21 – 23 кД, имеет сильное сродство к диссоциированной 3OS-субчастицы рибосомы и, связываясь с ней, препятствует ее ассоциации с 5OS-субчастицей, способствует ассоциации 3OS-субчастицы с мРНК.

Фактор терминации – ро-фактор; белок, необходимый для осуществления терминации транскрипции на ро-зависимых терминаторах.

Фактор элонгации – крупный белок, обеспечивающий акт перемещения рибосомы во время трансляции.

Фактор eIF2 – один из факторов инициации трансляции у эукариот, строго необходимый для осуществления этого процесса, функционально аналогичен прокариотическому фактору IF2; Ф. eIF2 связывает ГТФ и формилметионил – тРНК, а также стимулирует связывание мРНК 4OS-субчастицами рибосом.

Фактор IF1 – один из факторов инициации трансляции, известный как у про- так и у эукариот (eIF1); вероятно, участвует в возобновлении цикла инициации, способствуя высвобождению фактора IF2 (eIF2) после распада ГТФ.

Фактор IF2 – главный фактор инициации трансляции у прокариот; белок, в комплексе с ГТФ взаимодействует с формилметионил-тРНК и 3OS-субчастицей рибосом, способствуя связыванию мРНК.

Факторы инициации – белковые молекулы, связывающиеся с малой (3OS) субчастицей рибосомы, необходимые для осуществления инициации белкового синтеза: Ф.и. входят в состав тройного комплекса; известно по крайней мере три Ф.и. – IF-1, IF-2 и IF-3.

Факторы терминации – белковые факторы бактерий и эукариот, участвующие процессы в терминации трансляции на рибосомах; у прокариот Ф.т. распознают терминирующие кодоны – RF1 узнает УАА и УАГ, RF2 – УГА и УАА; имитируя посадку аминоацил – тРНК в А-участок транслирующей рибосомы; у эукариот выявлен только один Ф.т. – eRF, который распознает все три терминирующих кодона.

Факторы транскрипции – вспомогательные белки, облегчающие РНК-полимеразам прохождение основных этапов транскрипции (инициацию, элонгацию и терминацию), а также обеспечивающие избирательный характер транскрипции.

Феногенетика (онтогенетика) – раздел генетики, предметом которого является проявление наследственных признаков (характер экспрессии генов) в процессе онтогенеза, т. е. анализ путей реализации генетической информации в фенотипе.

Фенокопия – модификационное изменение фенотипа, сходное с проявлением определенной мутации.

Фенотип – совокупность всех признаков особи, формирующаяся в процессе взаимодействия ее генотипа и внешней среды; Ф. – всегда частный

случай выражения генотипа (который никогда полностью проявиться не может), зависящий от конкретных условий среды.

Фенотипический радикал – та часть генотипа организма, которая определяет его фенотип. Для генотипов AAB<sub>B</sub>; AaB<sub>B</sub>; AaB<sub>b</sub>; AAB<sub>b</sub> Ф.р. будет – А – В-.

Фрагменты Оказаки – относительно небольшие (у прокариот – около 1 тыс., у эукариот – около 100 нуклеотидных пар) фрагменты синтезируемой молекулы ДНК в «отстающей цепи» («запаздывающей цепи») репликационной вилки (в направлении 5'-3'); сшивание Ф.О. происходит с участием ДНК-лигазы, инициация синтеза Ф.О. происходит с использованием РНК-затравок, образующихся в результате действия проймазы.

Фриматрины – у млекопитающих при развитии разнополых близнецов иногда происходит изменение пола одного из них в эмбриогенезе. У разнополых двоин крупного рогатого скота бычки развиваются нормально, а телочки оказываются интерсексами, таких животных называют Ф., они, как правило, бесплодны. Подобные изменения вызываются тем, что семенники начинают выделять мужские гормоны в кровь раньше, чем яичники.

Хеликаза – белок, расплетающий двойную спираль молекулы ДНК во время репликации.

Хиазма – визуальное проявление кроссинговера; отчетливо видимыми Х. становятся в диплотене, когда гомологи отталкиваются друг от друга, сохранив связь только в области Х.

Хроматида – одна из двух копий реплицировавшейся хромосомы, соединенных в области центромеры и визуализирующихся в митозе или в мейозе.

Хроматин – нуклеопротеидный комплекс, составляющий хромосомы эукариотических клеток, включает ДНК, гистоны и различные негистоновые белки.

Хромосома – органелла клеточного ядра у эукариот, являющаяся носителем генетической информации, способная к воспроизведению с сохранением структурно-функциональной индивидуальности в ряду поколений; основу Х. составляет двухцепочечная спираль уложенная (коденированная) молекула ДНК, связанная с гистонами и негистоновыми белками, образующими хроматин; набор Х. является видоспецифичным признаком.

Хромосомная мутация – тип мутаций, приводящих к структурным изменениям хромосом (инверсия, дупликация, транслокация, делеция).

Хромосомная теория наследственности – генетическая теория, согласно которой основными носителями наследственной (генетической) ин-

формации являются хромосомы и линейно расположенные на них гены; основы Х.т.н. заложены Т. Морганом и его сотрудниками в начале XX в.

Хромосомное число – количество хромосом в данной клетке или количество хромосом в соматических (диплоидных) клетках данного организма –  $2n$ .

Хромосомный набор – специфичный для данной особи, вида гаплоидный хромосомный комплекс.

Центр деления – элемент митотического деления аппарата клеток животных, состоящий из центросомы и центриоли.

Центриоль – клеточная органелла, входит в состав клеток большинства животных и грибов; во многих случаях Ц. является элементом митотического аппарата, представляет собой цилиндрическое образование, состоящее из девяти триплетов микротрубочек.

Центромера – участок, в котором сестринские хроматиды соединены между собой и в области которой прикрепляются нити веретена, обеспечивающие движение хромосом к полюсам деления.

Цис-положение – локализация двух анализируемых аллелей на одной из двух гомологичных хромосом.

Цистрон – последовательность нуклеотидов в ДНК, определяющее единичную генетическую функцию, выявляемую в цис-транс-тест; термин Ц. используется как синоним гена, для определения последовательности ДНК, кодируемый один полипептид.

Штамм Hfr – мужской штамм кишечной палочки, характеризующийся высокой частотой рекомбинации; содержит половой фактор, интегрированный в хромосому.

Экзон – последовательность ДНК, соответствующая части транскрипта, сохраняющаяся в зрелой молекуле мРНК (интроны вырезаются при процессинге).

Экзонуклеаза – фермент, последовательно отщепляющий нуклеотиды от конца молекулы нукleinовой кислоты.

Экспрессивность – статистически определяемая степень фенотипического выражения наследственного признака.

Эндонуклеаза – фермент, способный осуществлять гидролиз внутренних фосфодиэфирных связей и таким образом расщеплять молекулы нуклеиновых кислот.

Эпистаз – межгенное взаимодействие, при котором действие одного гена (гипостатического) подавляется действием другого (эпистатического) гена.

Эукариоты – организмы, клетки которых содержат сформированное ядро; ядерная ДНК входит в состав хромосом, содержащих гистоны и некоторые негистоновые белки Э. могут быть как одноклеточными, так и многоклеточными.

Эухроматин – слабоспирализованный участок хромосомы, содержит подавляющее большинство активно транскрибируемых генов.

Эффект «бутылочного горлышка» – возникновение генетической изменчивости (типа дрейфа генов) в популяции, прошедшей стадию резкого сокращения численности.

Эффект положения – изменения в фенотипическом проявлении гена, обусловленное изменением положения этого гена в геноме.

Ядрышко – плотное образование, выявляемое в интерфазных эукариотических клетках: ассоциировано с ядрышковым организатором и включает молекулы рибонуклеопротеинов (предшественников рибосом).

Ядрышковый организатор – кластер генов рРНК на хромосоме.

**Приложение №1** к рабочей программе дисциплины  
«Основы популяционной генетики» одобренной  
методической комиссией Технологического фа-  
культета (протокол №16 от 30.08.2021) и утвер-  
жденной деканом 30.08.2021 г.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Пензенский государственный аграрный университет»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Основы популяционной генетики**

Направление подготовки

**36.03.02 Зоотехния**

(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) программы  
**Технология производства продуктов животноводства**

Квалификация

**«Бакалавр»**

Форма обучения – очная, заочная

Пенза – 2021

# **1 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ**

Конечным результатом освоения программы дисциплины является достижение показателей форсированности компетенций «знать», «уметь», «владеть», определенных по отдельным компетенциям.

Этапы формирования компетенции в рамках дисциплины связаны с достижениями показателей идентификаторов достижения (ИД), от понятийного уровня (ИД-1) до уровня формирования навыка (ИД-3). В ряду дисциплин, формирующих данную компетенцию у обучающегося, «Основы популяционной генетики» обеспечивает достижение требований следующих индикаторов: ИД-1 (начальный уровень), ИД-2 (повышенный уровень), ИД-3 (высокий уровень). Содержание индикаторов и дескрипторов компетенций в рамках дисциплины «Основы популяционной генетики» приведены в таблице 1.

*Таблица 1.1 – Дисциплина «Основы популяционной генетики» направлена на формирование компетенций*

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Этапы формирования компетенции
ПКС-3 способен провести комплексную оценку ( бонитировку) и племенной отбор животных	ИД-1 <sub>ПКС-3</sub> Знать: особенности экстерьера животных в связи с видом, породой, полом, возрастом и направлением использования	35 (ИД-1 пкс-3) Знать: основы популяционной генетики и принципы селекции
	ИД-2 <sub>ПКС-3</sub> Уметь: использовать стандартные и/или специализированные информационные программы по обработке показателей продуктивности и воспроизводства животных и регистрации данных в базах по племенному животноводству	У5(ИД-2 пкx-3) Уметь: использовать стандартные и/или специализированные методы популяционной генетики
	ИД-3 <sub>ПКС-3</sub> Владеть: навыками проведения комплексной оценки экстерьера, конституции и продуктивности, определения бонитировочного класса племенных животных	В5(ИД-3 пкx-3) Владеть: навыками оценки роли популяционной генетики при проведении комплексной оценки класса племенных животных

ПКС-4 способен участвовать в разработке и оценке новых методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных	ИД-1 <sub>ПКС-4</sub> Знать: направления совершенствования методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных	35(ИД-1 <sub>ПКС-4</sub> ) Знать: современные методы популяционной генетики для оптимизации селекционного процесса
	ИД-2 <sub>ПКС-4</sub> Уметь: анализировать эффективность методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных	У5(ИД-2 <sub>ПКС-4</sub> ) Уметь: анализировать эффективность работы со стадом
	ИД-3 <sub>ПКС-4</sub> Владеть: навыками разработки и оценки новых методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных	В5 (ИД-3 <sub>ПКС-4</sub> ) Владеть: навыками разработки и оценки новых методов состояния стада
ПКС-7 способен использовать современные методы и приемы комплексной оценки и селекции животных	ИД-1 <sub>ПКС-7</sub> Знать: современные методы и приемы (индексная селекция, биотехнологические методы) комплексной оценки и селекции животных	37 (ИД-1 <sub>ПКС-7</sub> ) Знать: современные методы популяционной генетики, применяемые в комплексной оценке и селекции животных
	ИД-2 <sub>ПКС-7</sub> Уметь: обосновать использование современных методов и приемов (индексная селекция, биотехнологические методы) комплексной оценки и селекции животных	У7(ИД-2 <sub>ПКС-7</sub> ) Уметь: обосновать использование методов популяционной генетики в комплексной оценке и селекции животных
	ИД-3 <sub>ПКС-7</sub> Владеть: современными методами и приемами (индексная селекция, биотехнологические методы) комплексной оценки и селекции животных	В7 (ИД-3 <sub>ПКС-7</sub> ) Владеть: современными методами и приемами популяционной генетики, применяемыми в комплексной оценке и селекции животных
ПКС-9 способен к обоснованию принятия конкретных технологических решений с учетом особенностей биологии животных	ИД-1 <sub>ПКС-9</sub> Знать: специализированные программы управления стадом	320 (ИД-1 <sub>ПКС-9</sub> ) Знать: специализированные программы управления стадом как популяцией животных
	ИД-2 <sub>ПКС-9</sub> Уметь: анализировать состояние стада с использованием специализированных программ управления стадом	У20 (ИД-2 <sub>ПКС-9</sub> ) Уметь: анализировать состояние стада с использованием специализированных программ управления стадом
	ИД-3 <sub>ПКС-9</sub> Владеть: навыками обоснования конкретных технологических решений с учетом особенностей биологии животных	В20 (ИД-3 <sub>ПКС-9</sub> ) Владеть: навыками обоснования конкретных технологических решений с учетом особенностей биологии животных

## 2.ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

*Таблица 2.1 – Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Основы популяционной генетики»*

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты	Наименование контрольных мероприятий
1.	Раздел 1. Популяционная генетика качественных признаков Раздел 2. Популяционная генетика количественных признаков Раздел 3. Молекулярные маркеры в генетике популяций	ПКС-3 Способен провести комплексную оценку ( бонитировку) и племенной отбор животных	ИД-1 <sub>ПКС-3</sub> Знать: особенности экстерьера животных в связи с видом, породой, полом, возрастом и направлением использования	35 (ИД-1 пкс-3) Знать: основы популяционной генетики и принципы селекции	Задача (практическое задание), тест, вопросы к зачету
2.	Раздел 1. Популяционная генетика качественных признаков Раздел 2. Популяционная генетика количественных признаков Раздел 3. Молекулярные маркеры в генетике популяций		ИД-2 <sub>ПКС-3</sub> Уметь: использовать стандартные и/или специализированные информационные программы по обработке показателей продуктивности и воспроизводства животных и регистрации данных в базах по племенному животноводству	У5(ИД-2 пкс-3) Уметь: использовать стандартные и/или специализированные методы популяционной генетики	Задача (практическое задание), тест, вопросы к зачету
3.	Раздел 1. Популяционная генетика качественных признаков Раздел 2. Популяционная генетика количе-		ИД-3 <sub>ПКС-3</sub> Владеть: навыками проведения комплексной оценки экстерьера, конституции и продуктивности, определения бонитировочного класса племенных	В5(ИД-3 пкс-3) Владеть: навыками оценки роли популяционной генетики при проведении комплексной оценки класса племенных	Задача (практическое задание), тест, вопросы к зачету

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты	Наименование контрольных мероприятий
	ственных признаков Раздел 3. Молекулярные маркеры в генетике популяций		животных	животных	
4.	Раздел 1. Популяционная генетика качественных признаков Раздел 2. Популяционная генетика количественных признаков Раздел 3. Молекулярные маркеры в генетике популяций	ПКС-4 Способен участвовать в разработке и оценке новых методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных	ИД-1 <sub>ПКС-4</sub> Знать: направления совершенствования методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных	35(ИД-1 пкс-4) Знать: современные методы популяционной генетики для оптимизации селекционного процесса	Задача (практическое задание), тест, вопросы к зачету
5.	Раздел 1. Популяционная генетика качественных признаков Раздел 2. Популяционная генетика количественных признаков Раздел 3. Молекулярные маркеры в генетике популяций		ИД-2 <sub>ПКС-4</sub> Уметь: анализировать эффективность методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных	У5(ИД-2 пкс-4) Уметь: анализировать эффективность работы со стадом	Задача (практическое задание), тест, вопросы к зачету
6.	Раздел 1. Популяционная генетика качественных признаков Раздел 2. Популяционная генетика количе-		ИД-3 <sub>ПКС-4</sub> Владеть: навыками разработки и оценки новых методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных	В5 (ИД-3 пкс-4) Владеть: навыками разработки и оценки новых методов состояния стада	Задача (практическое задание), тест, вопросы к зачету

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты	Наименование контрольных мероприятий
	качественных признаков Раздел 3. Молекулярные маркеры в генетике популяций				
7.	Раздел 1. Популяционная генетика качественных признаков Раздел 2. Популяционная генетика количественных признаков Раздел 3. Молекулярные маркеры в генетике популяций	ПКС-7 Способен использовать современные методы и приемы комплексной оценки и селекции животных	ИД-1 <sub>ПКС-7</sub> Знать: современные методы и приемы (индексная селекция, биотехнологические методы) комплексной оценки и селекции животных	37 (ИД- 1 <sub>ПКС-7</sub> ) Знать: современные методы популяционной генетики, применяемые в комплексной оценке и селекции животных	Задача (практическое задание), тест, вопросы к зачету
8.	Раздел 1. Популяционная генетика качественных признаков Раздел 2. Популяционная генетика количественных признаков Раздел 3. Молекулярные маркеры в генетике популяций		ИД-2 <sub>ПКС-7</sub> Уметь: обосновать использование современных методов и приемов (индексная селекция, биотехнологические методы) комплексной оценки и селекции животных	У7(ИД-2 <sub>ПКС-7</sub> ) Уметь: обосновать использование методов популяционной генетики в комплексной оценке и селекции животных	Задача (практическое задание), тест, вопросы к зачету

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты	Наименование контрольных мероприятий
9.	Раздел 1. Популяционная генетика качественных признаков Раздел 2. Популяционная генетика количественных признаков Раздел 3. Молекулярные маркеры в генетике популяций		ИД-3пкс-7 Владеть: современными методами и приемами (индексная селекция, биотехнологические методы) комплексной оценки и селекции животных	В7 (ИД-3пкс-7) Владеть: современными методами и приемами популяционной генетики, применяемыми в комплексной оценке и селекции животных	Задача (практическое задание), тест, вопросы к зачету
10.	Раздел 1. Популяционная генетика качественных признаков Раздел 2. Популяционная генетика количественных признаков Раздел 3. Молекулярные маркеры в генетике популяций	ПКС-9 Способен к обоснованию принятия конкретных технологических решений с учетом особенностей биологии животных	ИД-1пкс-9 Знать: специализированные программы управления стадом	320 (ИД-1пкс-9) Знать: специализированные программы управления стадом как популяцией животных	Задача (практическое задание), тест, вопросы к зачету
11.	Раздел 1. Популяционная генетика качественных признаков Раздел 2. Популяционная генетика количественных признаков Раздел 3. Молекулярные маркеры в генетике популяций		ИД-2 пкс-9 Уметь: анализировать состояние стада с использованием специализированных программ управления стадом	У20 (ИД-2 пкс-9) Уметь: анализировать состояние стада с использованием специализированных программ управления стадом	Задача (практическое задание), тест, вопросы к зачету

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты	Наименование контрольных мероприятий
12.	Раздел 1. Популяционная генетика качественных признаков Раздел 2. Популяционная генетика количественных признаков Раздел 3. Молекулярные маркеры в генетике популяций		ИД-3 пкс-9 Владеть: навыками обоснования конкретных технологических решений с учетом особенностей биологии животных	В20 (ИД-3пкс-9) Владеть: навыками обоснования конкретных технологических решений с учетом особенностей биологии животных	Задача (практическое задание), тест, вопросы к зачету

### 3 КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

*Таблица 3.1 – Контрольные мероприятия и применяемые оценочные средства по дисциплине «Основы популяционной генетики»*

Код и содержание индикатора достижения компетенции	Наименование контрольных мероприятий						
	Тестирование	Задача (практическое задание)	Собеседование	Решение разноуровневых задач	Доклады	Зачет	Экзамен
	Наименование материалов оценочных средств						
	Фонд тестовых заданий	Комплект заданий	Вопросы по темам/разделам дисциплины	Комплект разноуровневых задач и заданий	Темы докладов	Вопросы к зачету	Вопросы к экзамену
ИД-1 <sub>ПКС-3</sub> Знать: основы популяционной генетики и принципы селекции	+			+		+	
ИД-2 <sub>ПКС-3</sub> Уметь: использовать стандартные и/или специализированные методы популяционной генетики	+			+		+	
ИД-3 <sub>ПКС-3</sub> Владеть: навыками оценки роли популяционной генетики при проведении комплексной оценки класса племенных животных	+			+		+	
ИД-1 <sub>ПКС-4</sub> Знать: современные методы популяционной генетики для оптимизации селекционного процесса	+			+		+	
ИД-2 <sub>ПКС-4</sub> Уметь: анализировать эффективность работы со стадом	+			+		+	
ИД-3 <sub>ПКС-4</sub> Владеть: навыками разработки и оценки новых методов состояния стада	+			+		+	
ИД-1 <sub>ПКС-7</sub> Знать: современные методы популяционной генетики, применяемые	+			+		+	

в комплексной оценке и селекции животных							
ИД-2ПКС-7 Уметь: обосновать использование методов популяционной генетики в комплексной оценке и селекции животных	+			+		+	
ИД-3ПКС-7 Владеть: современными методами и приемами популяционной генетики, применяемыми в комплексной оценке и селекции животных	+			+		+	
ИД-1ПКС-9 Знать: специализированные программы управления стадом как популяцией животных	+			+		+	
ИД-2 ПКС-9 Уметь: анализировать состояние стада с использованием специализированных программ управления стадом	+			+		+	
ИД-3ПКС-9 Владеть: навыками обоснования конкретных технологических решений с учетом особенностей биологии животных	+			+		+	

## 4. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

*Таблица 4.1 – Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенции*

Индикаторы компетенции	Оценки сформированности индикатора компетенций			
	Неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<b>ПКС-3</b> способен провести комплексную оценку (бонитировку) и племенной отбор животных				
35 (ИД-1 ПКС-3) Знать: основы популяционной генетики и принципы селекции				
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок при разработке новых	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Знает основы популяционной генетики и принципы селекции
У5(ИД-2 ПКС-3) Уметь: использовать стандартные и/или специализированные методы популяционной генетики				
Наличие умений	Не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Умеет использовать стандартные и/или специализированные методы популяционной генетики
В5(ИД-3 ПКС-3) Владеть: навыками оценки роли популяционной генетики при проведении комплексной оценки класса племенных животных				
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Владеет навыками оценки роли популяционной генетики при проведении комплексной оценки класса племенных животных
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач

<b>ПКС-4</b> способен участвовать в разработке и оценке новых методов, способов и приемов селекции, кормления и содержания животных				
35(ИД-1 ПКС-4) Знать: современные методы популяционной генетики для оптимизации селекционного процесса				
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок при разработке новых	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Знает современные методы популяционной генетики для оптимизации селекционного процесса
У5(ИД-2 ПКС-4) Уметь: анализировать эффективность работы со стадом				
Наличие умений	Не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Умеет анализировать эффективность работы со стадом
В5 (ИД-3 ПКС-4) Владеть: навыками разработки и оценки новых методов состояния стада				
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Владеет навыками разработки и оценки новых методов состояния стада
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
<b>ПКС-7</b> способен использовать современные методы и приемы комплексной оценки и селекции животных				
37 (ИД-1 ПКС-7) Знать: современные методы популяционной генетики, применяемые в комплексной оценке и селекции животных				
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок при разработке новых	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Знает современные методы популяционной генетики, применяемые в комплексной оценке и селекции животных

У7(ИД-2 <sub>ПКС-7</sub> ) Уметь: обосновать использование методов популяционной генетики в комплексной оценке и селекции животных				
Наличие умений	Не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Умеет обосновать использование методов популяционной генетики в комплексной оценке и селекции животных
В7 (ИД-3 <sub>ПКС-7</sub> ) Владеть: современными методами и приемами популяционной генетики, применяемыми в комплексной оценке и селекции животных				
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Владеет навыками использования современных методов и приемов популяционной генетики, применяемыми в комплексной оценке и селекции животных
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
<b>ПКС-9</b> способен к обоснованию принятия конкретных технологических решений с учетом особенностей биологии животных				
320 (ИД-1 <sub>ПКС-9</sub> ) Знать: специализированные программы управления стадом как популяцией животных				
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок при разработке новых	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Знает специализированные программы управления стадом как популяцией животных
У20 (ИД-2 <sub>ПКС-9</sub> ) Уметь: анализировать состояние стада с использованием специализированных программ управления стадом				
Наличие умений	Не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Умеет анализировать состояние стада с использованием специализированных программ управления стадом

В20 (ИД-ЗПКС-9) Владеть: навыками обоснования конкретных технологических решений с учетом особенностей биологии животных				
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Владеет навыками обоснования конкретных технологических решений с учетом особенностей биологии животных
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач

# **5 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

## **5.1 Вопросы для промежуточной аттестации (зачёта) по оценке освоения индикатора достижение компетенций**

### **Вопросы для промежуточной аттестации (зачёта) по оценке освое- ния индикатора достижение компетенций ИД-1пкс-3, ИД-2пкс-3, ИД-3пкс-3.**

1. Определите понятие «популяция» в генетическом, общебиологическом, зоотехническом и общехозяйственном смысле.
2. Популяция как единица эволюции.
3. Факторы, влияющие на генетическую структуру популяций.
4. Генетическая структура свободно размножающейся популяции.
5. Закон Харди-Вайнберга.
6. Условия выполнения закона Харди-Вайнберга и их использование в практике.
7. Охарактеризуйте равновесную популяцию при монолокусном dialleльном характере наследования признаков.
8. Охарактеризуйте равновесную популяцию в случае однолокусного двух и трехаллельного характера генетической детерминации.
9. Закономерности наследования качественных признаков.
10. Генетика окраски с.-х. животных.
11. Наследование количественных признаков.
12. В чем состоят отличия в наследовании качественных и количественных признаках?
13. Как могут распределяться животные в стаде по количественным признакам?
14. Особенности наследования признаков, гены которых находятся в половых хромосомах.
15. Как наследуются признаки при сцепленном наследовании?
16. Какие типы взаимодействия аллельных генов наиболее удобны в селекционной работе?
17. Как определяют генетическую близость разных популяций животных?

**Вопросы для промежуточной аттестации (зачёта) по оценке освоения индикатора достижение компетенций ИД-1пкс-9, ИД-2пкс-9, ИД-3пкс-9.**

18. Естественный искусственный отбор в популяциях.
19. Отбор против доминантных аллелей с разной интенсивностью.
20. Отбор против рецессивных аллелей с разной интенсивностью.
21. Генетические процессы при отборе в пользу гетерозигот.
22. Эффект основателя (производителя).
23. Дрейф генов и мутации.
24. Какие методы могут быть использованы для определения частоты вредных рецессивных мутаций в популяции?
25. Каковы генетические механизмы поддержания в популяции вредных мутаций?
26. Генетические коллекции животных.
27. Статистические оценки количественных признаков.
28. Фенотипическая и генотипическая корреляции.
29. Формы отбора (стабилизирующая, ведущая, дизруптивная).
30. Методы отбора.
31. Прогнозирование эффекта отбора.
32. Подбор и отбор в гетерогенной популяции.
33. Подбор и отбор в гомогенной популяции.

**Вопросы для промежуточной аттестации (зачёта) по оценке освоения индикатора достижение компетенций ИД-1пкс-4, ИД-2пкс-4, ИД-3пкс-4.**

34. Генетическая основа инбридинга и гетерозиса.
35. Какие факторы динамики генетической структуры популяции наиболее значимы для животных?
36. Изменение структуры популяций при отсутствии свободного спаривания.
37. Какова динамика структуры популяции при инбридинге?
38. Как изменяется генетическая структура популяции при поглотительном скрещивании?

**Вопросы для промежуточной аттестации (зачёта) по оценке освоения индикатора достижение компетенций ИД-1пкс-7, ИД-2пкс-7, ИД-3пкс-7.**

39. Какие статистические показатели используют для характеристики популяций?

40. Охарактеризуйте нормальное распределение и приведите пример его использования в селекционной работе.

41. В каких случаях в животноводстве может быть использовано биноминальное распределение? Приведите примеры.

42. В каких случаях в животноводстве может быть использовано распределение Пуассона? Приведите примеры.

43. Какие молекулярные маркеры могут быть использованы для определения генетической структуры популяций?

44. В чем заключаются особенности использования в генетике популяций ДНК-маркеров?

45. В чем заключаются особенности использования в генетике популяций белков-маркеров?

46. Каковы возможности применения в генетике популяций иммунологических маркеров?

47. Изложите принципы использования иммунологических маркеров в контроле за происхождением животных.

48. Электрофорез.

49. Иммунологические методы.

50. ДНК-технологии.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Пензенский государственный аграрный университет»

Кафедра «Производство продукции животноводства»  
наименование кафедры

## КОМПЛЕКТ РАЗНОУРОВНЕВЫХ ЗАДАЧ И ЗАДАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Коды контролируемых индикаторов достижения компетенции

ИД-1 <sub>ПКС-3</sub> Знать: основы популяционной генетики и принципы селекции
ИД-2 <sub>ПКС-3</sub> Уметь: использовать стандартные и/или специализированные методы популяционной генетики
ИД-3 <sub>ПКС-3</sub> Владеть: навыками оценки роли популяционной генетики при проведении комплексной оценки класса племенных животных
ИД-1 <sub>ПКС-4</sub> Знать: современные методы популяционной генетики для оптимизации селекционного процесса
ИД-2 <sub>ПКС-4</sub> Уметь: анализировать эффективность работы со стадом
ИД-3 <sub>ПКС-4</sub> Владеть: навыками разработки и оценки новых методов состояния стада
ИД-1 <sub>ПКС-7</sub> Знать: современные методы популяционной генетики, применяемые в комплексной оценке и селекции животных
ИД-2 <sub>ПКС-7</sub> Уметь: обосновать использование методов популяционной генетики в комплексной оценке и селекции животных
ИД-3 <sub>ПКС-7</sub> Владеть: современными методами и приемами популяционной генетики, применяемыми в комплексной оценке и селекции животных
ИД-1 <sub>ПКС-9</sub> Знать: специализированные программы управления стадом как популяцией животных
ИД-2 <sub>ПКС-9</sub> Уметь: анализировать состояние стада с использованием специализированных программ управления стадом
ИД-3 <sub>ПКС-9</sub> Владеть: навыками обоснования конкретных технологических решений с учетом особенностей биологии животных

**(ОЧНАЯ, ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)**

По дисциплине «Основы популяционной генетики»  
наименование дисциплины

## **1 Задачи репродуктивного уровня(ИД-1пкс-3, ИД-2пкс-3, ИД-3пкс-3)**

1. Исходная популяция имеет следующую генетическую структуру: 0.40AA + 0.50Aa + 0.10 aa. Определите генетическую структуру популяции в случае свободного скрещивания во втором поколении.

2. Исходная популяция имеет следующую генетическую структуру: 0.50 AA + 0.30 Aa + 0.20 aa. Определите генетическую структуру популяции второго поколения при отборе 100% рецессивов ( $S=1$  против aa).

3. Исходная популяция имеет следующую генетическую структуру: 0.36 AA + 0.48 Aa + 0.16 aa. Определите генетическую структуру популяции третьего поколения при отборе против доминантного гена( $S=1$ ).

4. Исходная популяция имеет следующую генетическую структуру: 0.30 AA + 0.40 Aa + 0.30 aa. Определите генетическую структуру популяции в первом поколении при отборе против доминантного гена ( $S=0,2$ ).

5. Исходная популяция имеет следующую генетическую структуру: 0.36 AA + 0.40 Aa + 0.24 aa. Определите генетическую структуру популяции в первом поколении при отборе против рецессивного гена ( $S=0,2$ ).

6. Исходная популяция имеет следующую генетическую структуру: 0.15 AA + 0.45 Aa + 0.40 aa. Определите генетическую структуру популяции в  $F_1$  при свободном скрещивании с учетом исходной структуры и 100% сохранности родителей.

7. Исходная популяция имеет следующую генетическую структуру: 0.25 AA + 0.45 Aa + 0.30 aa. Определите генетическую структуру популяции в  $F_1$  при свободном скрещивании с учетом исходной структуры и 10% отхода родителей. Жизнеспособность разных генотипов одинакова.

8. Исходная популяция коров имеет следующую генетическую структуру: 0.36 AA + 0.48 Aa + 0.16 aa. Определите генетическую структуру популяции в  $F_4$  при использовании спермы быков генотипом AA. Сколько коров в стаде численностью 256 голов будут носителями гена «а».

9. Исходная популяция свиноматок имеет следующую генетическую структуру: 0.30 AA + 0.50 aa + 0.20 aa. Определите генетическую структуру популяции в  $F_3$  при использовании хряков с генотипом aa.

10. Исходная популяция коров имеет следующую генетическую структуру: 0.40 AA + 0.40 Aa + 0.20 aa. Определите генетическую структуру популяции в  $F_1$  при использовании спермии быков с генотипом Aa.

11. Исходная популяция коров имеет следующую генетическую структуру: 0.40 AA + 0.50 Aa + 0.10 aa. Определите генетическую структуру популяции в  $F_2$  при отборе  $S=1$  против «а» и использовании спермии быков генотипа AA.

12. Исходная популяция коров имеет следующую генетическую структуру: 0.36 AA + 0.48 Aa + 0.16 aa. Определите генетическую структуру популяции в  $F_3$  при отборе  $S=0,9$  в исходной популяции против «а» и использовании спермии быков AA.

13. Исходная популяция коров имеет следующую генетическую структуру: 0.30 AA + 0.50 Aa + 0.20 aa. Определите генетическую структуру

популяции в  $F_1$  при отборе  $S=0,2$  против «а» и использовании спермии быков Аа.

14. Исходная популяция кур имеет следующую генетическую структуру: 0.40 AA + 0.50 Aa + 0.10 а. Определите генетическую структуру популяции в  $F_1$  при отборе  $S=0,9$  против «а» и использовании петухов генотипа AA.

15. Исходная популяция кур имеет следующую генетическую структуру: 0.70 AA + 0.20 Aa + 0.10 а. Определите генетическую структуру популяции в  $F_3$  при отборе  $S=0,8$  против «а» и использовании петухов генотипа AA.

16. У зеркального крапа отсутствие чешуек (голость) обусловлено доминантным геном N, который в гомозиготном состоянии (NN) имеет летальное действие. Чешуйчатость (нормальное состояние) контролируется его рецессивным аллелем n.

При ловле рыбы в сеть попало 428 чешуйчатых и 32 голых карпа.

Определить частоты генов чешуйчатости и голости всех возможных генотипов. Какова вероятность появления карпов с генотипом NN в следующем поколении?

17. На кролиководческой ферме среди молодняка кроликов породы шиншилла из 5437 особей 19 оказались альбиносами.

Определить частоты альбинизма и шиншилла по формуле Харди-Вайнberга.

Какова частота гетерозигот, допуская, что популяция находится в состоянии равновесия?

18. В популяции особи с генотипом AA составляют 10%, с генотипом aa – 90%. Показать, что в условиях панмиксии в первом же поколении возникает равновесие генотипов AA, Aa и aa согласно закону Харди-Вайнберга. Какова частота этих генотипов после установления равновесия?

19. У норок серебристо-соболиная окраска (бос) контролируется доминантным геном F, но в гомозиготном состоянии имеет летальное действие. Стандартная (коричневая) окраска обусловлена рецессивным аллелем f.

На ферме имеется 920 голов коричневых и 80 серебристо-соболиных норок. Определите частоту генов F и f. Определите частоту возможных генотипов при условии случайного спаривания лисиц с окраской бос и коричневых.

20. У серебристо-черных лисиц черная окраска меха обусловлена рецессивным геном p, платиновая – доминантным геном P, а серебристая беломордость – доминантным геном  $P^w$ . Лисицы с платиновым мехом и серебристой беломордостью являются гетерозиготами.

Гомозиготные особи гибнут в период эмбрионального развития.

На звероферме получено 160 серебристо-черных, 180 платиновых и 185 серебристо-беломордых лисиц.

Какова частота доминантного и рецессивного генов P и p? Определите частоту гомо- и гетерозигот. Какой метод разведения следует предложить

для получения как можно большего количества платиновых лисиц: разведения «в себе» или возвратное скрещивание?

## **2 Задачи реконструктивного уровня (ИД-1пкс-7, ИД-2пкс-7, ИД-3пкс-7)**

21. Дисперсия в гомогенной части популяции составила 0.20, всей популяции – 0.43. Определите долю генотипической изменчивости.

22. Дисперсия в гомогенной части популяции составила 0.11, всей популяции – 0.44.

23. Дисперсия в группе однояйцевых близнецов составила 0.12, всей популяции – 0.53. Определите долю генотипической изменчивости.

24. Дисперсия в группе однояйцевых близнецов составила 0.16, всей популяции – 0.40. Определите долю генотипической изменчивости.

25. Определите популяционное среднее при монолокусном двухалльном ( $a_1$  и  $a_2$ ) характере определения признака, если гомозиготы  $a_1a_1$  имеют значение 14, гетерозиготы –  $a_1a_2$  12, гомозиготы  $a_2a_2$  – 6 и  $pa_1 = 0,9$ . Определите характер отношении между аллелями  $a_1$  и  $a_2$ .

26. Определите популяционное среднее при монолокусном двухалльном ( $a_1$  и  $a_2$ ) характере определения признака, если гомозиготы –  $a_1a_1$  имеют значение 16, гетерозиготы –  $a_1a_2$  – 14, гомозиготы –  $a_2a_2$  – 8 и  $pa_1 = 0,8$ . Определите характер отношений между аллелями  $a_1$  и  $a_2$ .

27. Определите популяционное среднее при монолокусном двухалльном ( $a_1$  и  $a_2$ ) характере определения признака, если гомозиготы  $a_1a_1$  имеют значение 8, гетерозиготы  $a_1a_2$  – 12, гомозиготы  $a_2a_2$  – 16 и  $pa_1 = 0,6$ . Определить характер отношений между аллелями  $a_1$  и  $a_2$ .

28. Определите популяционное среднее при монолокусном двухалльном ( $a_1$  и  $a_2$ ) характере определения признака, если гомозиготы –  $a_1a_1$  имеют значение 6, гетерозиготы –  $a_1a_2$  – 18, гомозиготы –  $a_2a_2$  – 12 и  $pa_1 = 0,9$ . Определите характер отношений между аллелями  $a_1$  и  $a_2$ .

29. Определите популяционное среднее при монолокусном двухалльном ( $a_1$  и  $a_2$ ) характере определения признака, если гомозиготы –  $a_1a_1$  имеют значение 12, гетерозиготы –  $a_1a_2$  – 18, гомозиготы –  $a_2a_2$  – 16 и  $pa_1 = 0,5$ . Определите характер отношений между аллелями  $a_1$  и  $a_2$ .

30. Определите популяционное среднее при монолокусном двухалльном ( $a_1$  и  $a_2$ ) характере определения признака, если гомозиготы –  $a_1a_1$  имеют значение 14, гетерозиготы –  $a_1a_2$  – 12, гомозиготы –  $a_2a_2$  – 6 и  $pa_1 = 0,5$ . Определите характер отношений между аллелями  $a_1$  и  $a_2$ .

## **3 Задачи творческого уровня (ИД-1пкс-7, ИД-2пкс-7, ИД-3пкс-7)**

31. Определите достоверность происхождения теленка, имеющего две формы карбоангидразы (Ca) эритроцитов быструю (F – fast) и медленную (S-slow), эстеразы (Est) эритроцитов быструю (F) и медленную (S), фосфоглюкомутазу (PGM) эритроцитов форм А и В, если его предполагаемая мать имела генотип по данным маркерам  $Ca^F/Ca^F$   $Est^F/Est^F$   $PGM^A/PGM^A$ , а отец -  $Ca^S/Ca^S$   $Est^S/Est^S$   $PGM^B/PGM^B$ .

32. Определите достоверность происхождения теленка, имеющего гемоглобин (Hb) типов A и B, альбумин сыворотки крови (Al) типов C и D, трансферрин (Tf) типов EB, если его предполагаемая мать имела генотип генотип по данным маркерам Hb<sup>A</sup>/ Hb<sup>D</sup> Al<sup>C</sup>/ Al<sup>C</sup> Tf<sup>E</sup>/ Tf<sup>N</sup>, а отец – Hb<sup>D</sup>/ Hb<sup>D</sup> Al<sup>C</sup>/ Al<sup>C</sup> Tf<sup>E</sup>/ Tf<sup>B</sup>.

33. По данным таблицы 1 определите происхождение поросят. Напишите возможные генотипы родителей.

**Таблица 1 – Результаты постановки реакции взвеси эритроцитов с моноспецифическими сыворотками**

Животное и его но- мер	Реакция антиген - антитело								
	Антигены								
	A	Ea	Eb	Ed	Ee	Ef	Fa	Gb	La
Хряк 1	–	+	–	+	–	+	–	+	–
Матка 1	+	–	–	+	+	–	+	–	+
Матка 2	–	+	+	–	–	+	+	–	–
Поросята									
1	+	+	–	+	+	+	–	–	+
2	–	+	+	+	–	–	+	–	–
3	+	+	–	+	+	–	+	–	–
4	–	+	+	–	–	–	–	+	–
5	+	+	–	+	+	+	–	+	+
6	–	+	+	+	–	–	+	–	–
7	+	+	–	+	+	–	–	–	–
8	–	+	+	–	–	+	–	+	–
9	+	+	–	–	+	–	–	–	–
10	–	+	+	–	–	–	+	+	–
11	+	+	–	+	+	+	+	–	+
12	–	+	+	–	–	–	+	–	–
13	+	+	–	–	+	–	–	–	–
14	–	+	+	+	–	+	+	–	–
15	+	+	–	–	+	–	+	–	–
16	–	+	+	–	–	+	–	–	–

34. По данным таблицы 2 определите происхождение поросят. Напишите возможные генотипы родителей.

**Таблица 2. Результаты постановки реакции взвеси эритроцитов с моноспецифическими сыворотками**

Животное и его но- мер	Реакция антиген - антитело								
	Антигены								
	A	Ea	Eb	Ed	Ee	Ef	Fa	Gb	La
Матка 1	–	–	+	–	–	+	+	–	+
Хряк 1	–	–	–	+	–	–	–	+	+
Хряк 2	+	–	+	–	+	–	–	–	+

Поросыта									
1	+	-	+	-	+	+	+	-	+
2	+	-	+	-	+	+	+	-	+
3	-	-	-	-	+	+	-	-	+
4	-	-	+	-	+	-	+	-	+
5	-	-	+	-	+	+	+	-	+
6	+	-	+	-	+	-	+	-	+
7	+	-	+	-	+	+	-	-	+
8	+	-	-	-	+	+	-	-	+
9	+	-	+	-	+	-	+	-	+
10	-	-	-	-	+	-	+	-	+

35. По данным таблицы 3 определите происхождение поросят. Напишите возможные генотипы родителей.

**Таблица 3. Результаты постановки реакции взвеси эритроцитов с моноспецифическими сыворотками.**

Животное и его номер	Реакция антиген - антитело								
	Антигены								
	A	Ea	Eb	Ed	Ee	Ef	Fa	Gb	La
Матка 1	+	-	+	-	-	-	+	-	-
Матка 2	+	+	-	-	-	+	-	-	+
Хряк 1	-	-	-	+	-	-	+	-	+
Хряк 2	+	-	-	-	+	+	+	-	+
Поросята									
1	-	-	+	-	+	+	+	-	+
2	+	-	+	-	+	-	+	-	+
3	+	+	-	+	-	-	+	-	+
4	-	+	-	+	-	+	-	-	-
5	-	+	-	+	-	-	-	-	+
6	+	-	+	-	+	-	+	-	+
7	+	-	+	-	+	-	+	-	+
8	-	+	-	+	-	-	-	-	-
9	+	+	-	-	-	+	-	-	+
10	-	-	+	-	+	-	+	-	-
11	+	-	+	-	+	-	-	-	+
12	-	+	-	+	-	-	+	-	-
13	-	+	-	+	-	-	+	-	-
14	-	-	+	-	+	-	-	-	+
15	+	-	+	-	+	-	+	+	+
16	+	+	-	+	-	+	-	-	+
17	+	+	-	-	-	-	-	-	-
18	+	-	+	-	+	+	-	-	+

36. По данным таблицы 4 определите происхождение поросят. Чем вы объясните, что у поросят 1 и 9 наблюдаются отличия от матери по антигенам La?

**Таблица 4 – Результаты постановки реакции взвеси эритроцитов с моноспецифическими сыворотками.**

Животное и его номер	Реакция антиген - антитело								
	Антигены								
	A	Ea	Eb	Ed	Ee	Ef	Fa	Gb	La
Хряк 1	-	+	-	-	+	-	+	-	-
Хряк 2	+	-	-	+	+	-	-	+	-
Матка 1	+	-	+	-	+	-	-	+	+
Матка 2	-	+	-	-	+	+	-	-	-
Поросята									
1	+	+	+	-	-	-	+	-	-
2	-	+	-	-	+	-	+	+	-
3	+	+	+	-	-	-	+	-	+
4	+	-	+	-	+	-	+	-	+
5	-	-	+	-	-	-	-	-	+
6	+	+	-	-	+	+	-	-	-
7	-	+	+	-	-	-	-	+	+
8	+	-	-	+	-	+	-	-	-
9	-	-	+	-	-	-	+	-	-
10	-	-	-	+	+	+	-	+	-

37. По данным таблицы 5 определите происхождение поросят. Напишите возможные генотипы родителей.

**Таблица 5 – Результаты постановки реакции взвеси эритроцитов с моноспецифическими сыворотками**

Животное и его номер	Реакция антиген - антитело								
	Антигены								
	A	Ea	Eb	Ed	Ee	Ef	Fa	Gb	La
Хряк 1	+	-	-	-	+	+	-	-	+
Матка 1	-	+	-	-	+	-	+	-	-
Матка 2	-	-	+	-	+	+	-	+	+
Матка 3	-	-	-	+	+	-	-	-	-
Поросята									
1	+	+	-	-	+	+	+	-	+
2	+	-	+	-	+	-	-	+	+
3	+	+	-	-	+	+	-	-	-
4	+	-	+	-	-	-	-	+	-
5	+	+	-	-	-	+	+	-	+
6	+	-	+	-	-	+	-	+	+
7	+	+	-	-	-	-	+	-	-
8	+	-	+	-	+	-	-	+	-
9	+	+	-	-	+	+	+	-	-

10	+	-	+	-	+	-	-	+	+
11	+	-	-	+	-	-	-	-	-
12	+	-	+	-	-	+	-	+	-
13	+	-	-	+	+	-	-	-	-
14	+	+	-	-	-	+	+	-	+
15	+	+	-	-	-	-	+	-	+
16	+	-	-	+	+	-	-	-	+
17	+	-	-	+	-	+	-	-	-
18	+	-	-	+	-	+	-	-	+
19	+	-	-	+	+	+	-	-	-
20	+	-	-	+	-	+	-	-	-

### **3 Задачи творческого уровня (ИД-1пкс-7, ИД-2пкс-7, ИД-3пкс-7, ИД-1пкс-9, ИД-2пкс-9, ИД-3пкс-9)**

38. В ГПЗ «Лесные поляны» Московской области решали задачу о презиготическом отборе сперматозоидов в половых путях самки с помощью иммунологических маркеров. Бык Налет 753 по локусу В имел генотип  $A'O'/O_1$ . Аллель  $A'O'$  получили от него 35 дочерей, а аллель  $O_1$  – 20. Можно ли считать, что сперматозоиды, несущие указанные разные аллели локуса В, с равной вероятностью способны оплодотворить яйцеклетку?

39. В ГПЗ «Лесные поляны» Московской области решали задачу с презиготическом отборе сперматозоидов в половых путях самки с помощью иммунологических маркеров. Бык Форельчик 7208 по локусу В имел генотип  $E'G'G''/A'O'$ . Аллель  $E'G'G''$  получили от него 69 дочерей, аллель  $A'O'$  – 12. Можно ли считать, что сперматозоиды, несущие указанные разные аллели локуса В, с равной вероятностью способны оплодотворить яйцеклетку?

40. В ГПЗ «Лесные поляны» Московской области решали задачу о презиготическим отборе сперматозоидов в половых путях самки с помощью иммунологических маркеров. Бык Кактус 250 по локусу В имел генотип  $BG_2O_1Y_2/QE'Q$ . Аллель  $BG_2O_1Y_2$  получили от него 28 дочерей, а аллель  $QE'Q$  – 32. Можно ли считать, что сперматозоиды, несущие указанные разные аллели локуса В, с равной вероятностью способны оплодотворить яйцеклетку?

41. В ГПЗ «Лесные поляны» Московской области решали задачу о презиготическим отборе сперматозоидов в половых путях самки с помощью иммунологических маркеров. Бык Лорнет 101 по локусу В имел генотип  $A'O'/E'G'G''$ . Аллель  $A'O'$  получили от него 30 дочерей, а аллель  $E'G'G''$  – 28. Можно ли считать, что сперматозоиды, несущие указанные разные аллели локуса В, с равной вероятностью способны оплодотворить яйцеклетку?

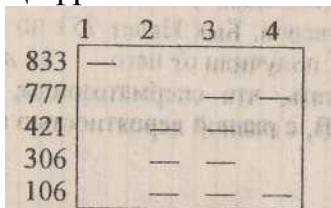
42. По результатам электрофореза фрагментов рестрикции (рисунок 1) определите генотипы животных при условии, что фрагмент гена А каппа-казеина крупного рогатого скота расщепляется рестриктазой  $PstI$  в двух сайтах, а гена В- в одном.

Цифры сверху означают варианты образцов ДНК:

1 – амплификат;

2,3,4 – рестрикты ДНК разных генотипов;

Цифры слева означают длины рестриктов в числе пар оснований.



*Рисунок 1 – Результаты электрофореза фрагментов ДНК гена кappa – казеина крупного рогатого скота, полученных в результате расщепления рестриктазой PstI.*

43. Продукты амплификации фрагментов генов разных животных соматотропина крупного рогатого скота длиной 428 п.н. обработали эндо-нуклеазой рестрикции AluI. Получили три разных варианта результатов электрофореза рестриктов. Определение длин рестриктов с помощью маркерной ДНК плазмида pBR322, расщепленной той же рестриктазой, показало наличие в первой группе животных три фракции ДНК – 265,96 и 51 пар нуклеотидов; во второй – четыре фракции ДНК – 265, 147, 96 и 51 пар нуклеотидов; в третьей – две фракции ДНК – 265 и 147 пар нуклеотидов.

Определите генотипы животных всех трех групп. Обозначение генотипов предложите самостоятельно.

44. У телят голштинской породы обнаружена болезнь под названием BLAD (Bovine Leukocyte Adhesion Deficiency – дефицит адгезивности лейкоцитов), которая обусловлена точковой мутацией в гене СД18. Этот ген контролирует синтез гликопротеида В-интегрина, который играет ключевую роль в миграции нейтрофилов к очагу воспаления. Гомозиготы по данной мутации гибнут в первые месяцы постнатального развития. У гетерозигот жизнеспособность не отличается от нормы. Выявить носителей мутации BLAD удалось с помощью рестрикционного анализа амплификаторов участка гена СД18 с использованием рестриктаз TagI и НaeIII.

Определите генотипы нормальных, больных и животных – носителей мутации по результатам рестрикционного анализа: TagI – 71,61 п.н.; 132, 71 и 61 п.н.; 132 п.н.; НaeIII – 87 и 45 п.н.; 87, 68, 45 и 19 п.н.; 68,45 и 19 п.н.

45. Причиной чрезмерно острой реакции свиней на стресс (злокачественный гипертонический синдром) является мутация в рианодин-рецепторном гене (RYR1-ген). Гомозиготы по данной мутации имеют сниженную жизнеспособность и плохое качество свинины. Гетерозиготы устойчивы к стрессу.

Требуется определить животных – носителей данной мутации по результатам рестрикционного анализа амплификата фрагмента гена RYR1 длиной 134 п.н.; который расщепляли рестриктазой HinGI. Точка мутации (замена основания Ц на основание Т в позиции 1834) повреждает сайт узнавания рестриктазы HinGI. Длины фрагментов рестрикций (п.н.) таковы: 1-84 и 50; 2 -134, 84 и 50; 3-134.

46. У молочного скота и человека обнаружено наследственное заболевание – цитрулинемия (нарушение синтеза мочевины), которое без соответствующего лечения приводит к смерти. Причина болезни – мутация Ц→Т в кодоне 86 гена аргининосукиннат – синтазы, приводящая к образованию нонсенс кодона и синтезу дефектного фрагмента данного фермента. Последовательность в районе кодона 86 в нормальном гене распознается эндонуклеазой *AvaII*. В результате мутации данный сайт рестрикции не узнается рестриктазой *AvaII*.

Определите генотипы животных при условии, что первое животное имело три рестрикта длиной 194 п.н.; 118 п.н.; 72 п.н.; второе – один рестрикт длиной 194 п.н.; третье – два рестрикта 118 п.н. и 72 п.н. Обозначение генотипов предложите самостоятельно.

47. У коров носителей мутации DUMPS (deficiency of uridine monophosphate synthase – дефицит синтеза уридин 5'-монофосфата) наблюдали длительные периоды между беременностями.

Нонсенс-мутация в 405 кодоне гена синтетазы уридин монофосфата (UMPS) приводит к синтезу укороченного на 76 аминокислот неактивного фермента. Данная мутация приводит к утрате сайта рестрикции эндонуклеазы *Aval*.

Определите генотипы животных при условии, что первое животное имело два рестрикта фрагмента гена (53 и 36 п.н.), охватывающего кодон 405, второе животное – три (189, 53 и 36 п.н.). При обследовании популяции животных гомозиготы по данной мутации не обнаружены. Предложите объяснение длительных периодов между беременностями у коров – носителей мутации DUMPS.

48. У крупного рогатого скота наблюдается обусловленное рецессивным геном наследственное заболевание бесшерстность, при котором телята рождаются почти голыми и погибают после рождения. В стаде шведского черно-пестрого скота среди 330 новорожденных телят 42 оказались бесшерстными.

1. Какова частота этого заболевания?
2. Какова частота рецессивного аллеля?
3. Какова частота доминантного аллеля?
4. Какова частота гетерозигот?

5. Какова вероятность появления бесшерстных телят в следующем поколении при условии случайного спаривания фенотипически здоровых животных?

49. У мериносов было обнаружено появление ягнят с наследственной формой нарушения функции щитовидной железы (зоб). Зобатые ягнята очень чувствительны к холоду. Значительная часть из них гибнет в течение первого года жизни.

В отаре мериносовых овец среди 936 ягнят 50 были зобатые.

1. Какова частота этого заболевания?
2. Какова частота рецессивного аллеля?
3. Какова частота доминантного аллеля?

4. Сколько животных являются гетерозиготными?

5. Какой будет структура популяции в следующем поколении при условии случайного спаривания фенотипически здоровых животных?

50. У лошадей верховых пород наблюдается обусловленное рецессивным геном наследственное заболевание геморрагический диатез (носовое кровотечение). При сильном кровотечении кровь при вдохе может попасть в легкие и вызвать немедленную смерть. На конезаводе при обследовании 146 лошадей было обнаружено три животных с геморрагическим диатезом.

1. Какова частота этого заболевания?

2. Какова частота рецессивного аллеля?

3. Какова частота доминантного аллеля?

4. Сколько животных является гетерозиготами?

5. Какой будет структура популяции в следующем поколении при условии случайного спаривания фенотипически здоровых животных?

51. В одном из чистопородных стад суффольков наблюдалось рождение ягнят с атаксией (резким нарушением координации движений), обусловленное аутосомным рецессивным геном.

В отаре суффольков среди 452 новорожденных было семь ягнят с атаксией?

1. Какова частота этого заболевания?

2. Какова частота рецессивного аллеля?

3. Какова частота доминантного аллеля?

4. Какова частота гомо- и гетерозигот?

5. Какова вероятность появления ягнят с атаксией в следующем поколении при условии случайного спаривания фенотипически здоровых животных?

52. В хозяйстве N, разводящем свиней йоркширской породы, среди 600 потомков из которых 325 хрячков, выявили 10 крипторхов.

1. Какова частота этой аномалии среди всех потомков?

2. Какова частота этой аномалии среди хрячков?

3. Какова частота гена крипторхизма?

4. Какова частота животных-носителей данной аномалии среди потомков?

5. Какие действия должен предпринять селекционер данного хозяйства для выявления хряка-носителя гена крипторхизма?

53. Распределение коров ГПЗ «Лесные поляны» Московской области разных генотипов групп крови по В-локусу было таким:  $A'/O'/A'O'$  - 21,  $E'G'G''/E'G'G''$  - 41,  $O_1Y_1I'$  - 5,  $QE'Q'/QE'Q'$  - 5,  $O'/O'$  - 5,  $QE'Q'/G_1Y_2E'Q'$  - 5. Определите частоты разных генотипов и аллелей данной части популяции. Определите структуру популяции  $F_1$  при осеменении данных коров спермой быка Налет 753 генотипа  $A'/O'/O_1$ ?

54. Распределение коров ГПЗ «Лесные поляны» Московской области разных генотипов групп крови по В-локусу было таким:  $E'G'G''/QE'Q'$  - 57,  $O_1Y_1I'/O_1$  - 5,  $A'O'/E'G'G''$  - 151,  $A'O'/O_1Y_1I'$  - 48,  $A'O'/O_1$  - 42,  $E'G'G''/O_1$  - 86. Определите частоты разных генотипов и аллелей данной части популяции.

Определите структуру популяции  $F_1$  при осеменении данных коров спермой быка Нептун 1446 генотипа  $A'O'/«в»?$

55. Распределение коров ГПЗ «Лесные поляны» Московской области разных генотипов групп крови по В-локусу было таким:  $A'O'/QE'Q'$  - 40,  $A'O'/G1Y_2EQ'$  - 27,  $E'G'G''/O_1Y_1I'$  - 64,  $E'G'G''/G'Y_2E'Q'$  - 55,  $O_1Y_1I'/G_1Y_2E'Q'$  - 34,  $QE'Q'/Q_1$  – 35. Определите частоты разных генотипов и аллелей данной части популяции. Определите структуру популяции  $F_1$  при осеменении данных коров спермой быка Шорох 2218 генотипа  $A'O'G''$ ?

56. Исходя из частот генов В-локуса групп крови в стаде госплемзавода «Лесные поляны» Московской области рассчитали теоретически ожидаемые частоты генотипов по закону Гарди-Вайнберга. Необходимо определить соответствие числа наблюдаемых генотипов с теоретически ожидаемым и высказать гипотезу(ы), объясняющие следующие данные:  $A'O'/A'O'$  - 21 (23),  $A'O'/E'G'G''$  - 151 (121),  $E'G'G''/E'G'G''$  - 41(69). Без скобок указано фактически наблюдаемое число животных, в скобках – теоретическое.

57. Исходя из частот генов В-локуса групп крови в стаде госплемзавода «Лесные поляны» Московской области рассчитали теоретически ожидаемые частоты генотипов по закону Гарди-Вайнберга. Необходимо определить соответствие числа наблюдаемых генотипов с теоретически ожидаемым и высказать гипотезу(ы), объясняющие следующие данные:  $E'G'G''/E'G'G''$  - 41 (69),  $E'G'G''/QE'Q$  – 57(66),  $QE'Q'/QE'Q'$  - 5(11). Без скобок указано фактически наблюдаемое число животных, в скобках – теоретическое.

58. Для повышения воспроизводительной способности норок в хозяйстве, производящем белых норок хедлунд ( $hh$ ), решили перейти на производство стандартных коричневых норок ( $HH$ ). Определите генетическую структуру популяции в третьем поколение при условии, что исходных самок и самок первого и второго поколений покрывали коричневыми гомозиготными самцами.

59. При осеменении коров симментальской породы (палевые –  $aa$ ) спермой разных быков черно-пестрой породы ( $AA$ ) до третьего поколения получали черно-пестрое потомство. В четвертом поколении было получено 92 черно-пестрых и пять палевых потомств. Объясните полученные результаты. Определите генетическую структуру стада четвертого поколения.

60. С целью получения однородного по черно-пестрой окраске стада коров на базе гетерогенного стада в 97 коров, из которых 92 животных были черно-пестрыми и пять палевыми, осуществляли отбор 100% полученных фенотипов и подбор спермы быков генотипа  $AA$ . Определите структуру популяции в третьем поколении.

61. В хозяйстве использовали гетерозиготных быков по локусу каппа казеина ( $K\text{-Cas AB}$ ). Определите генетическую структуру стада коров и телок после двух генераций при условии, что исходная генетическая структура стада коров по данному локусу была следующей:

$$0,49 K\text{-Cas}^A / K\text{-Cas}^A + 0,42 K\text{-Cas}^A / K\text{-Cas}^B + 0,09 K\text{-Cas}^B / K\text{-Cas}^B.$$

Генотипы телок определили сразу после рождения, используя ДНК-технологии. Успешность осеменений коров, их сохранность, жизнеспособность телят разных генотипов принять стопроцентной.

62. В стаде, состоящем из 100 коров, при анализе продуктов амплификации участка гена СД18 по полиморфизму длин рестрикционных фрагментов с использованием рестриктаз TaqI и HaeIII установили 18 коровносительниц мутации BLAD (Bovine Leukocyte Adhesion Deficiency – дефицит адгезивности лейкоцитов коров). Болезнь наследуется по рецессивному типу. Гомозиготные животные гибнут в первые месяцы постнатального развития.

Определите структуру популяции первого поколения при осеменении коров спермой быка – носителя данной мутации. Сколько телят могут погибнуть в результате дефицита адгезивности лейкоцитов при 100% отелившихся коров? 80%? 60%?

63. Частоты эритроцитарных антигенов у коров двух популяций составили:

Популяции	Частоты аллелей			
	a	в	с	d
1	0,14	0,79	0,10	0,28
2	0,25	0,85	0,08	0,27

Определите степень генетического сходства данных популяций при помощи формулы Маяла и Линдстрема:

$$r = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \cdot \sum y^2}}$$

64. Частоты эритроцитарных антигенов у коров двух популяций составили:

Популяции	Частоты аллелей			
	a	в	с	d
1	0,14	0,79	0,10	0,28
2	0,16	0,80	0,07	0,27

Определите степень генетического сходства данных популяций при помощи формулы Маяла и Линдстрема. (см. формулу в задание 63).

65. Частоты эритроцитарных антигенов у коров двух популяций составили:

Популяции	Частоты аллелей			
	a	в	с	d
1	0,25	0,85	0,08	0,27
2	0,16	0,80	0,07	0,13

Определите степень генетического сходства данных популяций при помощи формулы Маяла и Линдстрема. (см. формулу в задание 63).

66. Частоты эритроцитарных антигенов у петухов разных линий кросса Хайсекс белый составили:

Линии	Частоты аллелей			
	a	в	с	d
A	0,21	0,06	0,61	0,22
B	0,24	0,11	0,58	0,18

Определите степень генетического сходства линий А и В при помощи формулы Маяла и Линдстрема. (см. формулу в задание 63).

67. Частоты эритроцитарных антигенов у петухов разных линий кросса Хайсекс белый составили:

Линии	Частоты аллелей			
	a	в	с	d
B	0,24	0,11	0,58	0,18
C	0,18	0,09	0,49	0,16

Определите степень генетического сходства линий В и С при помощи формулы Маяла и Линдстрема. (см. формулу в задание 63).

68. Частоты эритроцитарных антигенов у петухов разных линий кросса Хайсекс белый составили:

Линии	Частоты аллелей			
	a	в	с	d
A	0,21	0,06	0,61	0,22
C	0,18	0,09	0,49	0,16

Определите степень генетического сходства линий А и С при помощи формулы Маяла и Линдстрема. (см. формулу в задание 63).

69. Частоты трансферринов симментальской и сычевской пород составили:

Порода	Трансферрины		
	А	Д	Е
Симментальская	0,14	0,85	0,01
Сычевская	0,27	0,70	0,03

Определите степень генетического сходства линий А и С при помощи формулы Маяла и Линдстрема. (см. формулу в задание 63).

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Пензенский государственный аграрный университет»

Кафедра «Производство продукции животноводства»  
*наименование кафедры*

## ФОНД ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Коды контролируемых индикаторов достижения компетенции

ИД-1 <sub>ПКС-3</sub> Знать: основы популяционной генетики и принципы селекции
ИД-2 <sub>ПКС-3</sub> Уметь: использовать стандартные и/или специализированные методы популяционной генетики
ИД-3 <sub>ПКС-3</sub> Владеть: навыками оценки роли популяционной генетики при проведении комплексной оценки класса племенных животных
ИД-1 <sub>ПКС-4</sub> Знать: современные методы популяционной генетики для оптимизации селекционного процесса
ИД-2 <sub>ПКС-4</sub> Уметь: анализировать эффективность работы со стадом
ИД-3 <sub>ПКС-4</sub> Владеть: навыками разработки и оценки новых методов состояния стада
ИД-1 <sub>ПКС-7</sub> Знать: современные методы популяционной генетики, применяемые в комплексной оценке и селекции животных
ИД-2 <sub>ПКС-7</sub> Уметь: обосновать использование методов популяционной генетики в комплексной оценке и селекции животных
ИД-3 <sub>ПКС-7</sub> Владеть: современными методами и приемами популяционной генетики, применяемыми в комплексной оценке и селекции животных
ИД-1 <sub>ПКС-9</sub> Знать: специализированные программы управления стадом как популяцией животных
ИД-2 <sub>ПКС-9</sub> Уметь: анализировать состояние стада с использованием специализированных программ управления стадом
ИД-3 <sub>ПКС-9</sub> Владеть: навыками обоснования конкретных технологических решений с учетом особенностей биологии животных

По дисциплине «Основы популяционной генетики»  
*наименование дисциплины*

**Вопросы для текущего контроля знаний по оценке освоения индикатора достижение компетенций ИД-1пкс.3, ИД-2пкx.3, ИД-3пкx.3**

*1. Популяция с генетической точки зрения это:*

1. Группа животных одного вида
2. Группа животных, занятых в воспроизводстве
3. Группа животных одного хозяйства
4. Группа животных с разной продуктивностью

*2. Равновесной называется популяция:*

1. Большой численностью
2. Неизменной численностью
3. Постоянной генетической структуры
4. Имеющая высокий вес высокопродуктивных животных

*3. Закон Харди-Вайнберга справедлив для:*

1. Динамической популяции
2. Равновесной популяции
3. Малой популяции
4. Большой популяции

*4. Закон Харди-Вайнберга справедлив для популяций:*

1. многочисленных
2. панмиктических
3. в которых нет отбора
4. нет притока и оттока генов

*5. Закон Харди-Вайнберга был сформулирован для популяций:*

1. Монолокусной
2. Двухлокусной
3. Трехлокусной
4. четырехлокусной

*6. Закон Харди-Вайнберга был сформулирован для популяции:*

1. Гомогенной
2. Диаллельной
3. Трехаллельной
4. Четырехаллельной

*7. Генетическая структура популяций – это:*

1. популяции, в которой есть организмы с измененной структурой генов
2. популяции, в которой есть организмы с измененной структурой хромосом
3. популяции, в которой есть организмы с измененной структурой геномов
4. соотношение в популяциях разных генотипов

*8. Факторами динамики генетической структуры популяции являются:*

1. ее численность
2. способ размножения
3. отбор
4. мутации

*9. Наиболее просто генетическая структура популяции определяется в случае:*

1. Полного доминирования
2. Неполного доминирования
3. Кодоминирования
4. Неполного доминирования и кодоминирования

**Вопросы для текущего контроля знаний по оценке освоения индикатора достижение компетенций ИД-1пкс.9, ИД-2пкс.9, ИД-3пкс.9**

*10. Для динамики генетической структуры популяции животных наиболее существенным является:*

1. Мутации
2. Адаптации
3. Отбор
4. Подбор

*11. Отбор наиболее эффективен против:*

1. Рецессивных аллелей
2. Доминантных аллелей
3. Гетерозигот
4. Гомозигот

*12. Генетическая структура популяции насыщается определенными аллелями наиболее быстро, когда производитель:*

1. Гомозиготен доминантен
2. Гомозиготен рецессивен
3. Гетерозиготен
4. Независимо от состояния по определенному локусу

*13. В животноводстве для изменения генетической структуры популяции, как правило, используют:*

1. Отбор гетерозигот
2. Подбор гетерозигот
3. Отбор и подбор гомозигот
4. Отбор и подбор гетерозигот

*14. В животноводстве наиболее существенно изменяют структуру популяции:*

1. Мутации
2. Отбор
3. Ограничение в скрещиваниях
4. Численность популяции

*15. Дрейф генов базируется на:*

1. миграции животных
2. их численности
3. мутациях
4. рекомбинациях

*16. Закон Харди-Вайнберга показан для признаков:*

1. количественных
2. качественных
3. полуколичественных
4. любых

*17. Равновесное соотношение устанавливается в популяциях:*

1. открытых
2. замкнутых
3. в которых ведется отбор
4. в которых ведется подбор при разведении животных

*18. При стабилизирующей форме отбора возрастает частота особей класса:*

1. выше модального
2. ниже модального
3. выше и ниже модального
4. модального

*19. При дизруптивной форме отбора возрастает частота класса:*

1. выше модального
2. ниже модального
3. выше и ниже модального
4. модального

*20. При направленной форме отбора в плюс сторону возрастает частота класса:*

1. выше модального
2. ниже модального
3. выше и ниже модального
4. модального

*21. При направленной форме отбора в минус сторону возрастает частота класса:*

1. выше модального
2. ниже модального
3. выше и ниже модального
4. модального

*22. Генетический груз популяции может быть:*

1. мутационным
2. сбалансированным
3. переходным
4. всех трех типов

*23. За адаптивную норму принимают приспособленность:*

1. AA
2. Aa
3. aa
4. aa'

*24. Наличие генетического груза в популяции оценивают по отклонению от адаптивной нормы в сторону уменьшения на:*

1.  $1,0\sigma$
2.  $1,5\sigma$
3.  $2,0\sigma$
4.  $3,0\sigma$

*25. Пенетрантность гена влияет на успех селекции:*

1. положительно
2. отрицательно
3. нейтрально
4. неопределенно

*26. Отбор наиболее эффективен против генотипов:*

1. доминантных гомозигот
2. гетерозигот (полное доминирование)
3. рецессивов
4. любых генотипов

*27. Интенсивность отбора возрастает, если селекционный дифференциал:*

1. низкий
2. высокий
3. средний
4. все равно какой

*28. Интенсивность отбора возрастает, если коэффициент наследуемости:*

1. высокий
2. низкий
3. средний
4. все равно какой

*29.*

1. закон Харди-Вайнберга справедлив для любой популяции
2. закон Харди-Вайнберга справедлив для идеальных популяций
3. для изменения генетической структуры популяций животных наибольшее значение имеет отбор и ограничения в скрещиваниях
4. генетическую структуру популяции определяют частоты генов

*30.*

1. для оценки генетической структуры популяции определяют характер распределения в ней вариант
2. для оценки изменчивости в популяции определяют среднее значение
3. для оценки изменчивости в популяции определяют среднее квадратическое отклонение
4. для определения доли генетической изменчивости в общей изменчивости используют коэффициент корреляции

**Вопросы для текущего контроля знаний по оценке освоения индикатора достижение компетенций ИД-1пкс-4, ИД-2пкс-4, ИД-3пкс-4**

*31. Инбридинг способствует увеличению:*

1. гетерозиготности
2. гомозиготности
3. фенотипического разнообразия
4. фенотипического единства

*32. Инбридинг способствует:*

1. повышению уровня развития признаков
2. снижению уровня развития признаков
3. повышению плодовитости
4. снижению плодовитости

*33. В основе гетерозиса лежит:*

1. высокий уровень нуклеинового обмена
2. высокий уровень белкового обмена
3. высокий уровень углеводного обмена
4. улучшению функционирования органов размножения

*34. Гетерозис обусловлен:*

1. накоплением доминантных генов
2. сверхдоминирование
3. накоплением рецессивных генов
4. сдвигом в балансе регуляторных генов

*35.*

1. инбридинг повышает изменчивость
2. аутбридинг снижает изменчивость
3. инбридинг применяют при консолидации признаков в популяциях
4. аутбридинг применяют для получения новых комбинаций признаков

*36. Качественные признаки детерминируются, как правило:*

1. Многими аллелями одного локуса
2. Двумя аллелями одного локусов
3. Аллелями многих локусов
4. Плейотропными локусами

*37. Динамическая структура популяции:*

1. Подчиняется закону Харди-Вайнберга
2. Не подчиняется закону Харди-Вайнберга
3. Подчиняется закону Пуарэ
4. Не подчиняется закону Пуарэ

*38. Генетическая структура популяции:*

1. Изменяется под действием искусственного отбора
2. Не изменяется под действием искусственного отбора
3. Изменяется под действием естественного отбора
4. Не изменяется под действием естественного отбора

*39. Генетическая структура популяции:*

1. Зависит от численности организмов в ней
2. Не зависит от численности организмов в ней
3. Зависит от стабильности генетического материала организма
4. Не зависит от стабильности генетического материала организма

*40. Качественные признаки определяются действием генов по типу:*

1. Эпистаза рецессивного
2. Полимерии кумулятивной
3. Эпистаза доминантного
4. Полимерии некумулятивной

**Вопросы для текущего контроля знаний по оценке освоения индикатора достижение компетенций ИД-1пкс.7, ИД-2пкс.7, ИД-3пкс.7**

41. Наиболее распространенным способом разделения макромолекул-маркеров является:

1. Дифференциальное центрифугирование
2. Электрофорез в полиакриламидном геле
3. Электрофорез на бумаге
4. Электрофокусирование

42. Наиболее чувствительным является метод разделения белков-маркеров:

1. Электрофорез
2. Иммуноэлектрофорез
3. Электрофорез на бумаге
4. Высаливание белков

43. При электрофорезе макромолекул учитывают такие показатели как:

1. Молекулярная масса
2. Размер молекул
3. Заряд на поверхности молекул
4. Четвертичную структуру

44. Наиболее приемлемым для молекулярной маркировки животных является использование антигенов:

1. Эритроцитов
2. Тромбоцитов
3. Клеток кожи
4. Костной ткани

45. Иммунологические маркеры используют для оценки:

1. Ранней продуктивности животных
2. Определения генетической структуры стада
3. Контроля за происхождением
4. Оценки генетической близости популяций

46. Вторичная структура белков определяется структурой:

1. Первичной
2. Третичной
3. Четвертичной
4. Третичной и четвертичной

47. Третичная структура белков определяется структурой:

1. Первичной
2. Третичной
3. Четвертичной

4. Вторичной и четвертичной

48. *Первичная структура белков определяется:*

1. Вторичной структурой
2. Аминокислотным составом
3. Последовательностью аминокислот
4. Наличием в среде ионов Са

49. *Четвертичная структура тетramerных белков контролируется локусами*

1. Одним
2. Двумя
3. Тремя
4. Четырьмя

50. *Полиморфизм белков обусловлен структурой:*

1. Первичной
2. Вторичной
3. Третичной
4. Четвертичной

51. *Полиморфные системы белков используют для:*

1. Определения генетической структуры стада
2. Ранней диагностики продуктивности
3. Контроля за происхождением
4. Определения генетической близости пород

52. *Иммунологические маркеры используют для:*

1. Определения генетической структуры стада
2. Ранней диагностики продуктивности
3. Контроля за происхождением
4. Определения генетической близости пород

53. *ДНК-маркеры получают с использованием:*

1. Рестриктаз разного происхождения
2. Лигаз разного происхождения
3. Электрофореза
4. Газовой хроматографии

54. *ДНК-маркеры получают с использованием:*

1. Полимераз
2. Рестриктаз
3. Изомераз
4. Каталаз

*55. ДНК-маркеры используют для ранней диагностики:*

1. Определения генетической структуры стада
2. Ранней диагностики продуктивности
3. Контроля за происхождением
4. Определения генетической близости пород

*56. ДНК-маркеры используют для ранней диагностики:*

1. Точековых мутаций
2. Хромосомных aberrаций
3. Геномных аномалий
4. Анеуплоидии

## **6 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Оценивание знаний, умений и навыков проводится с целью определения уровня сформированности индикаторов достижения компетенции ИД-1 пкс-3, ИД-2пкс-3, ИД-3 пкс-3, ИД-1 пкс-4, ИД-2 пкс-4, ИД-3 пкс-4, ИД-1 пкс-7, ИД-2 пкс-7, ИД-3 пкс-7, ИД-1 пкс-9, ИД-2 пкс-9, ИД-3 пкс-9 регламентам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации направлены на оценивание:

- 1) уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
- 2) степени готовности обучающегося применять теоретические знания и профессионально значимую информацию;
- 3) сформированности когнитивных дескрипторов, значимых для профессиональной деятельности.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков, индивидуальных способностей студентов осуществляется с помощью контрольных мероприятий, различных образовательных технологий и оценочных средств, приведенных в паспорте фонда оценочных средств (табл. 2.1).

Для оценивания результатов освоения компетенций в виде знаний (воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты) используются следующие контрольные мероприятия:

1. Тестирование;
2. Промежуточная аттестация.

Для оценивания результатов освоения компетенций в виде умений (решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения) и владений (решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нестандартных ситуациях, формируется в процессе получения опыта деятельности) используются следующие контрольные мероприятия:

1. Задача (практическое задание);
2. Промежуточная аттестация.

## **6.1 Процедура и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости в форме тестирования**

Использование тестовых заданий возможно при всех видах контроля. Оптимальным является применение тестов в сочетании с другими формами контроля. Это обеспечивает максимально объективные оценки, как усвоению содержания обучения, так и мыслительной деятельности студента. Основным недостатком традиционной методики контроля является направленность на контроль возможностей памяти студентов. Она успешно может применяться при проведении входного контроля, можно ее использовать и при текущем контроле.

Критерии оценки тестовых работ: оценка «зачтено» выставляется студенту, если количество правильных ответов составляет 50 и более процентов; оценка «не зачтено» выставляется студенту, если количество правильных ответов менее 50%. Примерная схема и требования к оформлению тестовых заданий дана в приложении 1. Результаты тестирования оцениваются в процентах с последующим переводом в пятибалльную систему оценки: более 91 % правильно решенных тестовых заданий – «отлично», 91...71 % – «хорошо», 71...51 % – «удовлетворительно» и менее 51 % – «неудовлетворительно».

## **6.2 Процедура и критерии оценки знаний и умений при промежуточной аттестации в форме зачета**

Зачет преследует цель оценить полученные теоретические знания, умение интегрировать полученные знания и применять их к решению практических задач по видам деятельности, определенными основной профессиональной образовательной программой в части компетенций, формируемых в рамках изучаемой дисциплины.

Зачет сдается всеми обучающимися в обязательном порядке в строгом соответствии с учебными планами основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки (специальности) и утвержденными учебными рабочими программами по дисциплинам.

Зачет – это форма контроля знаний, полученных обучающимся в ходе изучения дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающегося по отдельным разделам дисциплины.

Декан факультета в исключительных случаях, имеет право разрешать обучающимся, успешно осваивающим программу курса, досрочную сдачу зачетов при условии выполнения ими установленных видов работ без освобождения от текущих занятий по другим дисциплинам.

Форма проведения зачета устная. Вопросы, задачи, задания для зачета определяются фондом оценочных средств рабочей программы дисциплины.

Не позднее, чем за 20 дней до начала промежуточной аттестации преподаватель выдает обучающемуся очной формы обучения вопросы и задания

для зачета по теоретическому курсу. Обучающимся заочной формы обучения вопросы и задания для зачета выдаются уполномоченным лицом (преподавателем соответствующей дисциплины, методистом) до окончания предшествующей промежуточной аттестации. Контроль за исполнением данными мероприятиями и их исполнением возлагается на заведующего кафедрой.

При явке на зачет обучающийся обязан иметь при себе зачетную книжку, которую он предъявляет преподавателю в начале проведения зачета.

Зачеты по дисциплине принимаются преподавателями, ведущими практические (семинарские) занятия в группах или читающими лекции по данной дисциплине.

Во время зачета обучающийся имеет право с разрешения преподавателя пользоваться учебными программами по курсу, картами, справочниками, таблицами и другой справочной литературой. При подготовке к устному зачету он ведет записи в листе устного ответа.

Нарушениями учебной дисциплины во время промежуточной аттестации являются:

- списывание (в том числе с использованием мобильной связи, ресурсов Интернет, а также литературы и материалов, не разрешенных к использованию на экзамене или зачете);
- обращение к другим обучающимся за помощью или консультацией при подготовке ответа или выполнении зачетного задания;
- прохождение промежуточной аттестации лицами, выдающими себя за обучающегося, обязанныго сдавать зачет;
- некорректное поведение обучающегося по отношению к преподавателю (в том числе грубость, обман и т.п.).

Нарушения обучающимся дисциплины на зачетах пресекаются. Присутствие на зачетах посторонних лиц не допускается.

По результатам зачета в ведомость выставляются - «зачтено»; «не зачтено».

Ведомость является основным первичным документом по учету успеваемости обучающихся. Ведомость независимо от формы контроля содержит следующую общую информацию: наименование учебного заведения; наименование документа; номер семестра; учебный год; форму контроля; название дисциплины; номер группы, номер курса, фамилию, имя, отчество преподавателя; далее в форме таблицы – фамилию, имя, отчество обучающегося, № зачетной книжки.

Ведомости заполняются шариковой ручкой. Запрещается заполнение ведомостей карандашом, внесение в них любых исправлений и дополнений. Положительные оценки заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в экзаменационной ведомости. Каждая оценка заверяется подписью преподавателя, принимающего зачет.

Неявка на зачет отмечается в ведомости словами «не явился». Обучающийся, не явившийся по уважительной причине на зачет в установленный срок, представляет в деканат факультета оправдательные документы: справку о болезни; объяснительную; вызов на соревнование, олимпиаду и т.п.

По окончании зачета преподаватель подводит суммарный оценочный итог выставленных оценок и представляет ведомость в деканат факультета в последний рабочий день недели, предшествующей экзаменационной сессии.

Преподаватель несет персональную ответственность за правильность оформления ведомости, экзаменационных листов, зачетных книжек.

При выставлении оценки при зачете преподаватель учитывает показатели и критерии оценивания компетенции, которые содержатся в фонде оценочных средств по дисциплине.

Преподаватель имеет право выставлять отдельным обучающегося в качестве поощрения за хорошую работу в семестре зачет по результатам текущей (в течение семестра) аттестации без сдачи зачета.

При несогласии с результатами зачета по дисциплине обучающийся имеет право подать апелляцию на имя ректора.

Обучающимся, которые не могли пройти промежуточную аттестацию в общеустановленные сроки по уважительным причинам (болезнь, уход за больным родственником, участие в региональных межвузовских олимпиадах, в соревнованиях и др.), подтвержденным соответствующими документами, деканом факультета устанавливаются дополнительные сроки прохождения промежуточной аттестации. Приказ о продлении промежуточной аттестации обучающемуся, имеющему уважительную причину, подписывается ректором на основе заявления обучающегося и представления декана, в котором должны быть оговорены конкретные сроки окончания промежуточной аттестации.

Такому обучающемуся должна быть предоставлена возможность пройти промежуточную аттестацию по соответствующей дисциплине не более двух раз в пределах одного года с момента образования академической задолженности. В указанный период не включаются время болезни обучающегося, нахождение его в академическом отпуске или отпуске по беременности и родам. Сроки прохождения обучающимся промежуточной аттестации определяются деканом факультета.

Возможность пройти промежуточную аттестацию не более двух раз предоставляется обучающемуся, который уже имеет академическую задолженность. Таким образом, указанные два раза представляют собой повторное проведение промежуточной аттестации или, иными словами, проведение промежуточной аттестации в целях ликвидации академической задолженности.

Если повторная промежуточная аттестация в целях ликвидации академической задолженности проводится во второй раз, то для ее проведения создается комиссия не менее чем из трех преподавателей, включая заведующего кафедрой, за которой закреплена дисциплина. Заведующий кафедрой является председателем комиссии. Оценка, выставленная комиссией по итогам пересдачи зачета, является окончательной; результаты пересдачи зачета оформляются протоколом, который сдается уполномоченному лицу учебного отдела и подшивается к основной экзаменационной ведомости группы.

Разрешение на пересдачу зачета оформляется выдачей обучающемуся экзаменационного листа с указанием срока сдачи зачета. Конкретную дату и время пересдачи назначает декан факультета по согласованию с преподавателем-экзаменатором. Экзаменационные листы в обязательном порядке реги-

стрируются и подписываются деканом факультета. Допуск обучающихся преподавателем к пересдаче зачета без экзаменационного листа не разрешается. По окончании испытания экзаменационный лист сдается преподавателем уполномоченному лицу. Экзаменационный лист подшивается к основной экзаменационной ведомости группы.

У каждого обучающегося должен быть в наличии конспект лекций. Качество конспектов и их полнота проверяются ведущим преподавателем. К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу изучаемой дисциплины.

*Порядок проведения устного зачета.*

Преподаватель, проводящий зачет, проверяет готовность аудитории к проведению зачета, оглашает порядок проведения экзамена, уточняет с обучающимися организационные вопросы, связанные с проведением зачета.

Очередность прибытия обучающихся на зачет определяют преподаватель и староста учебной группы.

На подготовку к ответу дается не более 0,5 академического часа.

После подготовки обучающийся докладывает о готовности к ответу и с разрешения преподавателя отвечает на поставленные вопросы. Ответ обучающегося, если он не уклонился от ответа на заданный вопрос, не прерывается. Ему должна быть предоставлена возможность изложить содержание ответов по всем вопросам в течение 10 минут.

Преподавателю предоставляется право:

- освободить обучающегося от полного ответа на данный вопрос, если преподаватель убежден в твердости его знаний;
- задавать уточняющие вопросы по существу ответа и дополнительные вопросы сверх билета, а также давать задачи и примеры по программе данной дисциплины. Время, отводимое на ответ, не должно превышать 10 минут, включая ответы и на дополнительные вопросы.

По результатам сдачи зачета преподаватель выставляет оценку с учетом показателей работы обучающегося в течение семестра.

Выставление оценок на зачете осуществляется на основе принципов объективности, справедливости, всестороннего анализа уровня знаний обучающихся.

При выставлении оценки экзаменатор учитывает:

- знание фактического материала по программе дисциплины, в том числе знание обязательной литературы, современных публикаций по программе курса, а также истории науки;
- степень активности студента на семинарских занятиях;
- логику, структуру, стиль ответа; культуру речи, манеру общения; готовность к дискуссии, аргументированность ответа; уровень самостоятельного мышления; умение приложить теорию к практике, решить задачи;
- наличие пропусков занятий по неуважительным причинам.

Знания и умения, навыки по сформированности компетенций (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5(ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5(ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс-9)), приобретенных в процессе изучения дисциплины, оцениваются «зачтено», если

- свободно владеет теоретическим материалом по курсу, а не только воспроизводит прослушанный курс лекций, использует дополнительный материал по вопросам билета и в целом по дисциплине;
- свободно владеет методами и приёмами решения аналитических задач;
- отвечает на дополнительные вопросы, используя имеющиеся теоретические знания и практический опыт в изучаемой сфере;
- сформировал четкое и последовательное представление о не менее чем 70 % содержания компетенций, рассмотренных в разделе 4 «Показатели и критерии оценивания компетенций» настоящего ФОС.

Знания и умения, навыки по сформированности компетенций (35 (ИД-1 пкс-3), У5(ИД-2 пкс-3), В5(ИД-3 пкс-3), 35(ИД-1 пкс-4), У5(ИД-2 пкс-4), В5 (ИД-3 пкс-4), 37 (ИД- 1 пкс-7), У7(ИД-2пкс-7), В7 (ИД-3пкс-7), 320 (ИД-1пкс-9), У20 (ИД-1пкс-9), В20 (ИД-3пкс-9)), приобретенных в процессе изучения дисциплины, оцениваются «не зачлено», если

- студент слабо владеет теоретическим материалом по курсу;
- не может самостоятельно решать аналитические задачи;
- сформировал четкое и последовательное представление о менее чем 70 % содержания компетенций, рассмотренных в разделе 4 «Показатели и критерии оценивания компетенций» настоящего ФОС.

### **6.3 Процедура и критерии оценки знаний, умений, навыков при текущем контроле успеваемости с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

Оценка результатов обучения в рамках текущего контроля проводиться посредством синхронного и (или) асинхронного взаимодействия педагогических работников с обучающимися посредством сети "Интернет".

Проведении текущего контроля успеваемости осуществляется по усмотрению педагогического работника с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в Университете, относятся:

- Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ;
- онлайн видеотрансляции на официальном канале ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ в YouTube;
- видеозаписи лекций педагогических работников ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей и/или на официальном канале ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ в YouTube) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск, Google.Диск, Облако Mail.ru и т.д.);
- групповая голосовая конференция в мессенджерах (WhatsApp, Viber);
- онлайн трансляция в Instagram.

Университет обеспечивает следующее техническое сопровождение дистанционного обучения:

- 1) Электронная информационно-образовательная среда: компьютер с выходом в интернет (при доступе вне стен университета) или компьютер, подключенный к локальной вычислительной сети университета;
- 2) онлайн-видеотрансляции: компьютер с выходом в интернет, аудиоколонки;
- 3) просмотр видеозаписей лекций: компьютер с выходом в интернет, аудиоколонки;
- 4) групповая голосовая конференция в мессенджерах: мобильный телефон (смартфон) или компьютер с установленной программой (WhatsApp, Viber и т.п.), аудиоколонками и выходом в интернет;
- 5) онлайн трансляция в Instagram: регистрация в Instagram, компьютер с аудиоколонками и выходом в интернет.

Педагогический работник может рекомендовать обучающимся изучение онлайн курса на образовательной платформе «Открытое образование» <https://openedu.ru/specialize/>. Платформа создана Ассоциацией "Национальная платформа открытого образования", учрежденной ведущими университетами - МГУ им. М.В. Ломоносова, СПбПУ, СПбГУ, НИТУ «МИСиС», НИУ ВШЭ, МФТИ, УрФУ и Университет ИТМО. Все курсы, размещенные на Платформе, доступны для обучающихся бесплатно. Освоение обучающимся образо-

вательных программ или их частей в виде онлайн-курсов подтверждается документом об образовании и (или) о квалификации либо документом об обучении, выданным организацией, реализующей образовательные программы или их части в виде онлайн-курсов. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных Университетом самостоятельно, посредством сопоставления планируемых результатов обучения по соответствующим учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям), иным компонентам, определенным образовательной программой, с результатами обучения по соответствующим учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям), иным компонентам образовательной программы, по которой обучающийся проходил обучение, при представлении обучающимся документов, подтверждающих пройденное им обучение.

Педагогический работник организует текущий контроль успеваемости и посещения обучающимися дистанционных занятий, своевременно заполняет журнал посещения занятий.

Для того, чтобы приступить к изучению дистанционного курса дисциплины, необходимо следующее:

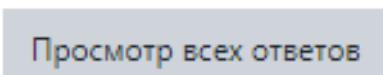
1. Заходим в электронной среде в дисциплину (практику), где необходимо оценить дистанционный курс.
2. Выбираем необходимое задание.

The screenshot shows a Moodle course interface. On the left is a sidebar with navigation links like 'Оценки', 'Общее', 'Лекция (практическое) 20.03.2020', 'Личный кабинет', 'Домашняя страница', 'Календарь', 'Личные файлы', 'Мои курсы', 'ФИТС 2018-23.03.03', 'ФИТС-2019 - 23 - 30', 'ФИТС 2018- 23.03.03', 'Физические основы автомобильной электроники', 'ФИВТС-2019-23-з0', 'ФОАЗ-23', '2016-2017 ФОИ-23', 'ФИТС 2018-2019', 'ФИВТС - 23-2019-0', and 'ВыПД 2015'. The main content area displays a course named 'Занятие 1 (Лекция (практическое) 20.03.2020)' containing two items: 'Лекция 20.03.2020' and 'Практическое задание 20.03.2020'. On the right, there is a vertical toolbar with options like 'Редактировать' for each item, 'Добавить элемент или ресурс', and 'Добавить темы'. At the bottom, a footer bar includes icons for browser tabs, file operations, and system status.

3. Появится следующее окно (практическое занятие или лабораторная работа).

The screenshot shows a Moodle interface for a practical assignment. The title is 'Моделирование в агроинженерии 2019'. The left sidebar has a blue-highlighted section for 'Задание 1 (Лекция практическое) 20.03.2020'. The main content area displays a summary of the assignment: 'Практическое задание 20.03.2020' (Practical assignment 20.03.2020), file 'Практическое задание.docx' (Practical assignment.docx) uploaded on 17 марта 2020, 10:49. It shows 13 participants and 0 answers. The deadline is Friday, March 24, 2020, at 00:00. A button 'Просмотр всех ответов' (View all answers) is visible. At the bottom, there is a note about Moodle documentation and a message from the user 'Василий Викторович Шумах'.

#### 4. Далее нажимаем кнопку



#### 5. Далее появится окно (в данный момент ответы отсутствуют).

This screenshot shows the 'View all answers' window. The title is 'Практическое задание 20.03.2020'. It includes a dropdown 'Действия оценивания' (Evaluation actions) set to 'Выберите...' (Select...). Below it are two rows of letters: 'Имя' (Name) and 'Фамилия' (Surname), each with a dropdown menu containing options like 'А', 'Б', 'В', etc. A note says 'Нечего показывать' (Nothing to show). There are sections for 'Сырьё' (Raw material) and 'Опции' (Options), both currently collapsed. A 'Применить' (Apply) button is at the bottom right. The bottom of the window shows the same Moodle footer as the previous screenshot.

При наличии ответов появится окно, в котором осуществляется оценка ответа, и фиксируется время и дата сдачи работы.

Моделирование в агронженерии 2019

Выбрать	Изображение пользователя	Имя / Фамилия	Адрес электронной почты	Статус	Оценка	Редактировать	Последнее изменение (ответ)	Ответ в виде текста	Ответ в виде файла	Комментарий к ответу	Последнее изменение (комментария)	Ответы в виде комментариев	Аннотирование PDF	Итог оценок
<input type="checkbox"/>		Илья Александрович Сурков	io19313m@mail.ru	Ответы для оценки	Оценено	Редактировать	Пятница, 20 декабря 2019, 16:30	Моделирование в агронженерии.pdf	Моделирование в агронженерии.pdf	Комментарии (0)	Пятница, 20 декабря 2019, 16:32			5
<input type="checkbox"/>		Алексей Анатольевич Ракин	io19317m@mail.ru	Ответы для оценки	Оценено	Редактировать	Пятница, 20 декабря 2019, 16:42	pAСНЕРО-графическая работа.docx	pAСНЕРО-графическая работа.docx	Комментарии (0)	Пятница, 20 декабря 2019, 16:43			5
<input type="checkbox"/>		Иван Александрович Носиков	io19313m@mail.ru	Ответы для оценки	Оценено	Редактировать	Пятница, 20 декабря 2019, 16:38	расчетно-графическая работа Ноисик.docx	расчетно-графическая работа Ноисик.docx	Комментарии (0)	Пятница, 20 декабря 2019, 16:42			5

6. Для просмотра всех действий записанными на курс пользователями необходимо нажать кнопку «больше».

Редактировать настройки  
Завершить редактирование  
Фильтры  
Настройка журнала оценок  
Резервное копирование  
Восстановить  
Импорт  
Очистка  
Корзина  
**Больше...**

Редактировать   
Редактировать

7. Затем появится окно, во вкладке отчёты нажимаем кнопку «Журнал событий».

The screenshot shows the Moodle course management interface. On the left, there is a sidebar with various course links: 'МэA 2019 очно', 'Участники', 'Компетенции' (selected), 'Оценки', 'Общее', 'Занятие 1 (Лекция практическое) 20.03.2020', 'Личный кабинет', 'Домашняя страница', 'Календарь', 'Личные файлы', 'Мои курсы', 'ФИТС 2018 23.03.03', 'ФИеTC-2019 - 23 - zo', 'ФИеTC 2018- 23.03.03', 'Физические основы автомобильной электроники', and 'ФИВТС 2019-23-zo'. The main content area is titled 'Управление курсом' (Course Management). It has tabs for 'Управление курсом' (selected) and 'Пользователи'. Under 'Управление курсом', there are sections for 'Редактировать настройки', 'Завершить редактирование', 'Фильтры', 'Настройка журнала оценок', 'Резервное копирование', 'Восстановить', 'Импорт', 'Очистка', and 'Корзина'. Below these are 'Отчеты' (Reports) with options like 'Разбивка по компетенциям', 'Журнал событий', 'События в реальном времени', 'Отчет о деятельности', 'Участие в курсе', and 'Правила отслеживания событий'. There is also a 'Банк вопросов' (Question Bank) section with 'Вопросы', 'Категории', 'Импорт', and 'Экспорт'.

8. Затем в открывшейся вкладке, выбираете действия, которые необходимо просмотреть (посещение курса)

The screenshot shows the 'Events' page for the course 'Моделирование в агронженерии 2019'. The sidebar on the left is identical to the previous screenshot. The main content area is titled 'Выберите события, которые хотите увидеть:' (Select events you want to see:). It lists 'Моделирование в агронженерии 2019' with filters for 'Все участники', 'Все дни', 'Все действия', 'Все источники', and 'Все события'. At the bottom of the page, there is a footer bar with icons for Microsoft Office applications (Word, Excel, PowerPoint, etc.) and a status bar showing 'RU' and other system information.

9. В открывшейся вкладке «все дни» выбираем необходимое нам число, к примеру, 20 декабря 2019 года. Тогда появится окно, где возможно просмотреть действия участников курса.

Время	Полное имя пользователя	Затронутый пользователь	Контекст события	Компонент	Название события	Описание	Источник	IP-адрес
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумов	-	Задание: РГР	Задание	Таблица оценивания просмотрена	The user with id '445' viewed the grading table for the assignment with course module id '56731'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумов	-	Задание: РГР	Задание	Модуль курса просмотрен	The user with id '445' viewed the 'assign' activity with course module id '56731'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумов	-	Задание: РГР	Задание	Страница состояния представленного ответа просмотрена	The user with id '445' has viewed the submission status page for the assignment with course module id '56731'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумов	-	Задание: РГР	Задание	Модуль курса просмотрен	The user with id '445' viewed the 'assign' activity with course module id '56731'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумов	-	Курс: Моделирование в агрономии 2019	Система	Курс просмотрен	The user with id '445' viewed the course with id '18770'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:49	Василий Викторович Шумов	-	Тест: Тест	Тест	Отчет по тесту просмотрен	The user with id '445' viewed the report 'overview' for the quiz with course module id '56375'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петров	Александр Леонидович Петров	Тест: Тест	Тест	Завершенная попытка теста просмотрена	The user with id '7278' has had their attempt with id '1455' reviewed by the user with id '7278' for the quiz with course module id '56375'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петров	Александр Леонидович Петров	Тест: Тест	Тест	Попытка теста завершена и отправлена на оценку	The user with id '7278' has submitted the attempt with id '1455' for the quiz with course module id '56375'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	-	Александр Леонидович Петров	Курс: Моделирование в агрономии 2019	Система	Пользователю присвоена оценка	The user with id '1' updated the grade with id '25729' for the user with id '7278' for the grade item with id '14887'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петров	Александр Леонидович Петров	Курс: Моделирование в агрономии 2019	Система	Пользователю присвоена оценка	The user with id '7278' updated the grade with id '25728' for the user with id '7278' for the grade item with id '14888'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петров	Александр Леонидович Петров	Тест: Тест	Тест	Сводка попытки теста просмотрена	The user with id '7278' has viewed the summary for the attempt with id '1455' belonging to the user with id '7278' for the quiz with course module id '56375'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петров	Александр Леонидович Петров	Тест: Тест	Тест	Попытка теста просмотрена	The user with id '7278' has viewed the attempt with id '1455' belonging to the user with id '7278' for the quiz with course module id '56375'.	web	192.168.0.6

10. При этом факт выполнения заданий фиксируется в ЭИОС и оценивается ведущим преподавателем. Не выполнение задания является пропуском занятия. Данный факт фиксируется в журнале посещения занятий в соответствии с расписанием.

## **6.2 Процедура и критерии оценки знаний и умений при промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в форме зачета**

Промежуточная аттестация с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в форме зачета проводится с использованием одной из форм:

- компьютерное тестирование;
- устное собеседование, направленное на выявление общего уровня подготовленности (опрос без подготовки или с несущественным вкладом ответа по выданному на подготовку вопросу в общей оценке за ответ обучающегося), или иная форма аттестации, включающая устное собеседование данного типа;
- комбинация перечисленных форм.

Педагогический работник выбирает форму проведения промежуточной аттестации или комбинацию указанных форм в зависимости от технических условий обучающихся и наличия оценочных средств по дисциплине (модулю) в тестовой форме. Применяется единый порядок проведения в дистанционном формате промежуточной аттестации, повторной промежуточной аттестации при ликвидации академической задолженности, а также аттестаций при переводе и восстановлении обучающихся. В соответствии с Порядком применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденным приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 № 816, при проведении промежуточной аттестации с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – промежуточная аттестация) обеспечивается идентификация личности обучающегося и контроль соблюдения условий проведения мероприятий, в рамках которых осуществляется оценка результатов обучения. Промежуточная аттестация может назначаться с понедельника по субботу с 8-00 до 17-00 по московскому времени (очная форма обучения). В случае возникновения в ходе промежуточной аттестации сбоя технических средств обучающегося, устраниить который не удается в течение 15 минут, дальнейшая промежуточная аттестация обучающегося не проводится, педагогический работник фиксирует неявку обучающегося по уважительной причине.

Для проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием ([https://pgau.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=144](https://pgau.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=144)) педагогический работник переходит по ссылке в созданную в ЭИОС дисциплину (вместо аудитории) одним из перечисленных способов:

- через электронное расписание занятий на сайте Университета ([https://pgau.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=144](https://pgau.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=144));
- через ЭИОС ((<https://eios.pgau.ru/?redirect=0>), вкладка «[Домашняя страница](#)» - «[Расписание занятий, зачётов, экзаменов](#)», и проходит авторизацию под своим единым логином/паролем.

The screenshot shows the Moodle LMS homepage of the Penza State University. The top navigation bar includes links for various services like Avito, Yandex, AliExpress, Bronirovaniye, Lamoda, Rambler, and Facebook. A message 'Вы не вошли в систему (Вход)' is displayed. The main title 'Электронная информационно-образовательная среда Пензенского ГАУ' is centered above a grid of course categories. Below the grid, a section titled 'Новости сайта' lists recent announcements and updates.

# Электронная информационно-образовательная среда Пензенского ГАУ

Образовательные программы высшего образования  
Электронные образовательные ресурсы  
**Расписание занятий, зачетов, экзаменов**  
Электронное портфолио обучающегося  
Рабочие программы и ФОСы  
Справка по контингенту обучающихся  
Переходник нумерации групп экономического факультета для пользователей ЭИОС  
Фиксация хода образовательного процесса и результаты промежуточной аттестации  
Вакансии выпускники  
Положение о стипендальном обеспечении

## Новости сайта

**Обновление**  
от Алексей Гришин - Четверг, 26 марта 2020, 21:58  
Электронная информационно-образовательная среда была обновлена до версии: Moodle 3.8.2+ (Build: 20200320).  
Постоянная ссылка  
Обсудить эту тему (Пока 0 ответов)

**Внимание!**  
от Алексей Гришин - Понедельник, 16 марта 2020, 12:19  
С целью создания дистанционного курса преподаваемой дисциплины на период карантина необходимо выполнить [следующие действия](#).  
Постоянная ссылка  
Обсудить эту тему (Пока 0 ответов)

## *Структура раздела дисциплины в ЭИОС для проведения промежуточной аттестации*

Раздел дисциплины в ЭИОС, предназначенный для проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием, содержит в названии информацию о виде промежуточной аттестации, дате и времени проведения промежуточной аттестации, для этого входим в «Режим редактирования» - «Добавить тему».

МОСИВА 2012-2

Участники

Компетенции

Оценки

Общее

21/04/2020

Лекция

Транспортная задача

21/04/2020

Лекция

Практика

28.04.2020

Лекция

Практика

Занят. 28.04.2020, 13.00

Документ Moodle для этой страницы

Вы зашли под именем Василий Викторович Шумах (Выход)

Обратите внимание на это описание

Помощь

Редактировать

Редактировать

Редактировать

Редактировать

Редактировать

Редактировать

Редактировать

Добавить элемент или ресурс

Редактировать

Редактировать

Редактировать

Добавить элемент или ресурс

Редактировать

Редактировать

Редактировать

Добавить элемент или ресурс

Редактировать

Редактировать

Добавить элемент или ресурс

Добавить тему

Раздел в обязательном порядке содержит следующие элементы:

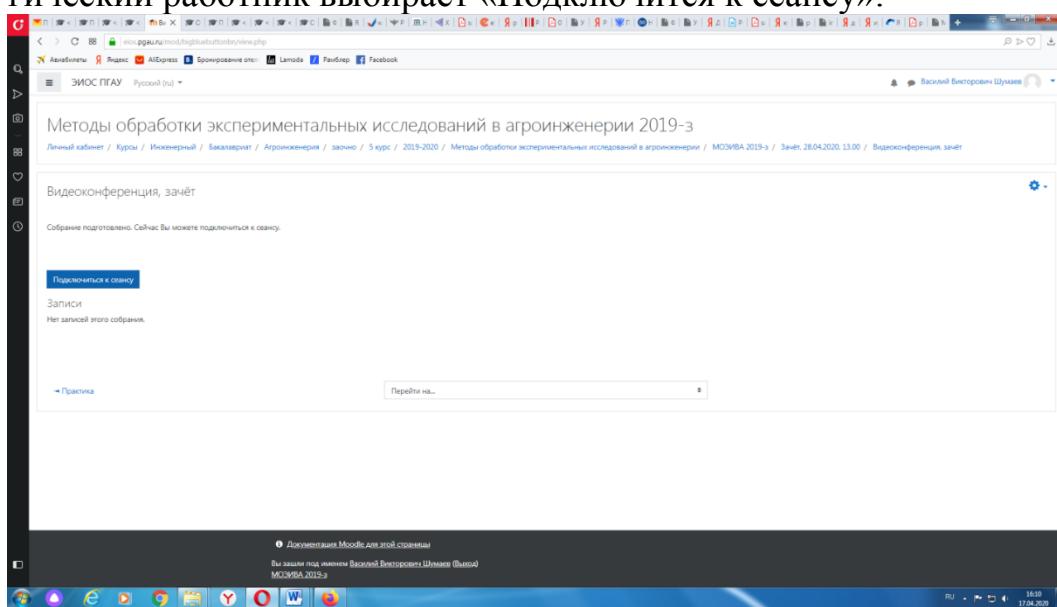
а) Задание для проведения опроса студентов. В случае проведения промежуточной аттестации в форме тестирования в раздел добавляется элемент «Тест».

Банк тестовых заданий и тест должны быть сформированы не позднее, чем 5 рабочих дней до начала проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием.

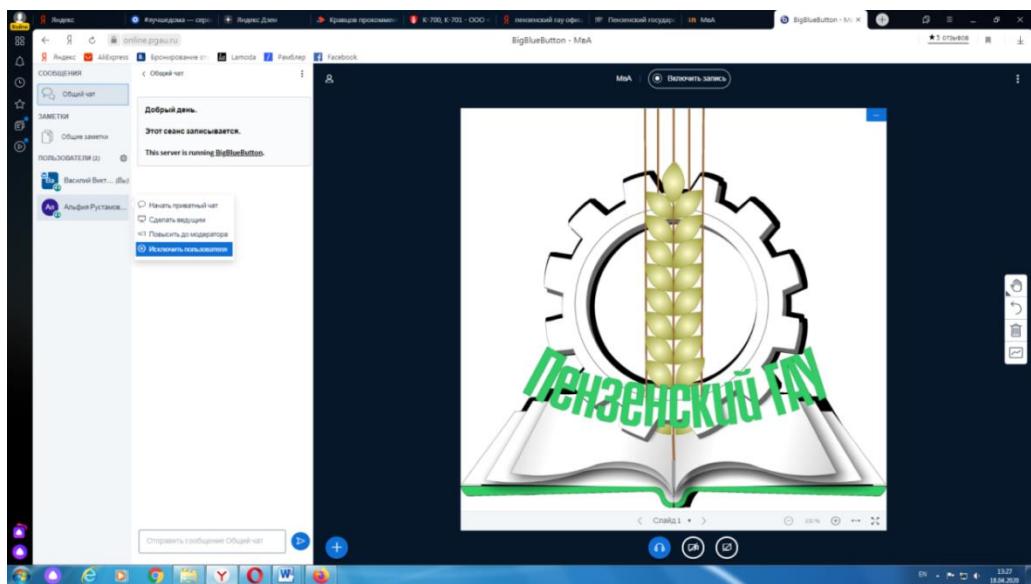
б) «Зачётно-экзаменационная ведомость». Для того, чтобы создать данный элемент, педагогическому работнику необходимо добавить элемент «файл» с названием «Зачётно-экзаменационная ведомость» в созданной теме по прохождению промежуточной аттестации. Данную ведомость педагогический работник получает по электронной почте от деканатов факультетов и размещает её в ЭИОС (в формате docx (doc) или xlsx (xls)) после прохождения обучающимися промежуточной аттестации по дисциплине (практике) для очной формы обучения, для заочной формы обучения ведомость заполняется по мере прохождения промежуточной аттестации обучающимися.

### ***Проведение промежуточной аттестации в форме устного собеседования***

Устное собеседование (индивидуальное или групповое) проводится в формате видеоконференцсвязи в созданном разделе дисциплины, предназначенного для проведения промежуточной аттестации, для перехода в которую необходимо воспользоваться соответствующей ссылкой в разделе дисциплины. Перед началом проведения собеседования в вебинарной комнате педагогический работник выбирает «Подключиться к сеансу».



Для того, чтобы при устном опросе в видеоконференции принимал участие только один обучающийся, необходимо предварительно составить график опроса. В случае присоединения к сеансу другого пользователя, необходимо нажать «Исключить пользователя».



В начале каждого собрания в обязательном порядке педагогический работник:

- включает режим видеозаписи;
- проводит идентификацию личности обучающегося, для чего обучающийся называет отчетливо вслух свои ФИО, демонстрирует рядом с лицом в развернутом виде паспорт или иной документа, удостоверяющего личность (серия и номер документа должны быть скрыты обучающимся), позволяющего четко зафиксировать фотографию обучающегося, его фамилию, имя, отчество (при наличии), дату и место рождения, орган, выдавший документ и дату его выдачи;
- проводит осмотр помещения, для чего обучающийся, перемещая видеокамеру или ноутбук по периметру помещения, демонстрирует педагогическому работнику помещение, в котором он проходит аттестацию.

После проведения собеседования с обучающимся педагогический работник отчетливо вслух озвучивает ФИО обучающегося и выставленную ему оценку («зачтено», «не зачтено», «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). В случае если в ходе промежуточной аттестации при удаленном доступе произошел сбой технических средств обучающегося, устраний который не удалось в течение 15 минут, педагогический работник вслух озвучивает ФИО обучающегося, описывает характер технического сбоя и фиксирует факт неявки обучающегося по уважительной причине.

Время проведения собеседования с обучающимся не должно превышать 15 минут.

Для каждого обучающегося проводится отдельная видеоконференция и сохраняется отдельная видеозапись собеседования в случае проведения устного опроса. При прохождении тестирования достаточна одна запись на группу, при этом указывается в описании «Тестирование, 18.04.2020, 10.00-10.30».

The screenshot shows a Moodle course page titled 'Моделирование в агронженерии 2019'. On the left, a sidebar lists course sections: Участники, Компетенции, Оценки, and Общее. Under 'Общее', 'Занятие 1 (Лекция (практическое) 19.03.2020)' is highlighted. The main content area displays a video recording session for 'Тестирование, 18.04.2020, 10:00-10:30'. The video player interface includes controls for playback, meeting, recording, and preview. Below the video player, there is a search bar and a link to 'Документация Moodle для этой страницы'. The bottom status bar shows the date as 18.04.2020 and time as 13:55.

После сохранения видеозаписи педагогический работник может пропустить выставленную обучающемуся оценку в электронную ведомость по следующему алгоритму.

Заходим в преподаваемый курс и нажимаем на «Оценки».

The screenshot shows the 'Оценки' (Assessments) section of the Moodle course. The sidebar on the left shows the same course structure as the previous screenshot. The main content area lists various assessment items: Тест, РГР, Литература, Задание на РГР №1 (Word document, 15.1KB), Варианты для выполнения РГР (Word document, 14.2KB), Анкета-отношение к обучению, Анкета - предпочтения, Веб-страницы, Голосарий, and 20.03.2020. Below this, a specific section for 'Занятие 1 (Лекция (практическое) 19.03.2020)' is shown with links to 'Лекция 19.03.2020' (Word document, 15.1KB), 'Практическое задание 19.03.2020' (Word document, 14.2KB), 'лекция' (PDF document, 365.1KB), and 'МвА' (Word document, 18.77KB). The bottom status bar shows the date as 18.04.2020 and time as 14:19.

Выбираем «Отчёт по оценкам».

Имя / Фамилия	Адрес электронной почты	Итоговая оценка за курс
Альфир Рустамовна Губанова	io19305m@nomail.pgau.ru	5,00
Иван Вениславович Токарев	io19320m@nomail.pgau.ru	5,00
Александр Петрович Лондонович Петров	io19315m@nomail.pgau.ru	4,70
Алексей Анатольевич Ратков	ratkinjosh@rambler.ru	4,69
Илья Александрович Ситников	io19319m@nomail.pgau.ru	4,58
		<b>Общее среднее</b>
		3,14

В результате появляется ведомость с оценками, куда мы можем проставить итоговую оценку и далее нажимаем «Сохранить».

Имя / Фамилия	Адрес электронной почты	Итоговая оценка за курс
Алексей Анатольевич Ратков	ratkinjosh@rambler.ru	4,69
Илья Александрович Ситников	io19319m@nomail.pgau.ru	4,58
Андрей Александрович Гусев	io19206m@nomail.pgau.ru	4,40
Иван Александрович Носков	io19313m@nomail.pgau.ru	3,80
Александр Сергеевич Ситников	io19318m@nomail.pgau.ru	3,30
Илья Александрович Забийко	io19308m@nomail.pgau.ru	2,80
Александра Васильевна Косенко	io19309m@nomail.pgau.ru	2,50
Антонина Владимировна Грунинова	io19304m@nomail.pgau.ru	2,00
Софья Александровна Кузнецова	io19311m@nomail.pgau.ru	2,00
Сергей Витальевич Федин	io19322m@nomail.pgau.ru	2,00
		<b>Общее среднее</b>
		3,14

В случае наличия обучающихся, не явившихся на промежуточную аттестацию, педагогический работник в обязательном порядке:

- создает отдельную видеоконференцию с наименованием «Не явились на промежуточную аттестацию»;
- включает режим видеозаписи;
- вслух озвучивает ФИО каждого обучающегося с указанием причины его неявки на промежуточную аттестацию, если причина на момент проведения промежуточной аттестации известна.

В случае если у педагогического работника возникли сбои технических средств при подключении и работе в ЭИОС, он может (в порядке исключения) провести промежуточную аттестацию, используя любой мессенджер, обеспечивающий видеосвязь и запись видео общения.

Запись необходимо прислать по адресу [shumaev.v.v@pgau.ru](mailto:shumaev.v.v@pgau.ru). Наименование файла с видео необходимо задавать в следующем формате: «ФИО, дата, аттестации, время аттестации\_дисциплина.mp4». Ссылка на видеозапись аттестации будет размещена в соответствующем разделе онлайн-курса.

### ***Проведение промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования***

Компьютерное тестирование проводится с использованием функции в ЭИОС. Тест должен состоять не менее чем из 20 вопросов, время тестирования – не менее 15 минут.

Перед началом тестирования педагогический работник в вебинарной комнате начинает собрание с наименованием «Тестирование», включает видеозапись.

В случае если идентификация личности проводится посредством фотографии, педагогический работник входит в раздел «Идентификация личности». В данном разделе находятся размещённые фотографии обучающихся с раскрытым паспортом на 2-3 странице или иным документом, удостоверяющим личность (серия и номер документа должны быть скрыты обучающимся), позволяющего четко зафиксировать фотографию обучающегося, его фамилию, имя, отчество (при наличии), дату и место рождения, орган, выдавший документ и дату его выдачи, (паспорт должен находится на уровне лица, фотография должна быть отображением геолокации местоположения и (или) фиксацией времени).

Далее педагогический работник проводит идентификацию личностей обучающихся и осмотр помещений в которых они находятся (при видеофиксации), участвующих в тестировании, фиксирует обучающихся, не явившихся для прохождения промежуточной аттестации, в соответствии с процедурой, описанной выше.

Обучающийся, приступивший к выполнению теста раньше проведения идентификации его личности, по итогам промежуточной аттестации получает оценку неудовлетворительно. После выполнения теста обучающемуся автоматически демонстрируется полученная оценка.

В случае если в ходе промежуточной аттестации при удаленном доступе произошли сбои технических средств обучающихся, устраниТЬ которые не удалось в течение 15 минут, педагогический работник создает отдельную видеоконференцию с наименованием «Сбои технических средств», включает режим видеозаписи, для каждого обучающегося вслух озвучивает ФИО обучающегося, описывает характер технического сбоя и фиксирует факт неявки обучающегося по уважительной причине.

### ***Фиксация результатов промежуточной аттестации***

Результат промежуточной аттестации обучающегося, проведенной в форме устного собеседования, фиксируется педагогическим работником в соответствующей видеозаписи, ссылка на которую размещается в соответствующем разделе онлайн-курса в Moodle. Результат промежуточной атте-

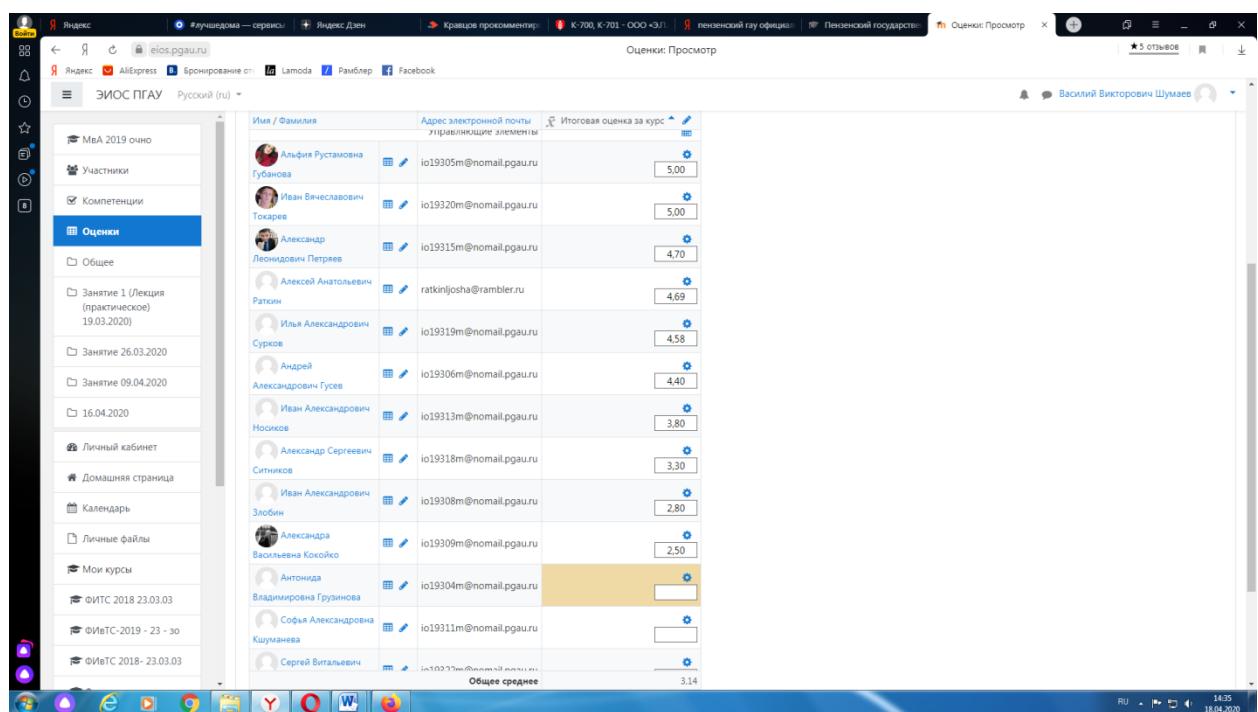
стации обучающегося, проведенной в форме компьютерного тестирования, фиксируется в результатах теста, сформированного в соответствующем разделе онлайн-курса в Moodle.

В день проведения промежуточной аттестации педагогический работник вносит ее результаты в электронную ведомость в соответствии с вышеизложенной инструкцией, выставляя итоговую оценку.

### ***Порядок освобождения обучающихся от промежуточной аттестации***

Экзаменатор имеет право выставлять отдельным студентам в качестве поощрения за хорошую работу в семестре оценку «зачтено» по результатам текущего (в течение семестра) контроля успеваемости без сдачи или зачета. Оценка за зачет выставляется педагогическим работником в ведомость в период экзаменацационной сессии, исходя из среднего балла по результатам работы в семестре, указанным в электронной ведомости.

Педагогический работник в случае освобождения обучающегося от зачета доводит до него данную информацию с использованием личного кабинета в ЭИОС.



The screenshot shows a web browser window with the URL [eios.pguu.ru](http://eios.pguu.ru). The page displays a list of students with their names, email addresses, and current grades for a course. The student 'Софья Александровна Кушманова' has a yellow highlighted row, indicating she is the focus of the screenshot. The average grade shown at the bottom is 3.14. The left sidebar shows various navigation links such as 'МВА 2019 очно', 'Участники', 'Компетенции', 'Оценки' (which is selected), 'Общее', and 'ФИТС 2018-23-з'. The top status bar shows the date as 18.04.2020 and the time as 14:35.

Имя / Фамилия	Адрес электронной почты	Итоговая оценка за курс
Альфия Рустамовна Губанова	io19305mi@nomail.pguu.ru	5,00
Иван Вячеславович Токрев	io19320mi@nomail.pguu.ru	5,00
Александр Леонидович Петров	io19315mi@nomail.pguu.ru	4,70
Алексей Анатольевич Раткин	rationljosa@rambler.ru	4,69
Илья Александрович Сурков	io19319mi@nomail.pguu.ru	4,58
Андрей Александрович Гусев	io19306mi@nomail.pguu.ru	4,40
Иван Александрович Ноиско	io19313mi@nomail.pguu.ru	3,80
Александр Сергеевич Ситников	io19318mi@nomail.pguu.ru	3,30
Иван Александрович Злобин	io19308mi@nomail.pguu.ru	2,80
Александра Васильевна Кохко	io19309mi@nomail.pguu.ru	2,50
Антонида Владимировна Гридинова	io19304mi@nomail.pguu.ru	
Софья Александровна Кушманова	io19311mi@nomail.pguu.ru	
Сергей Витальевич	io19307mi@nomail.pguu.ru	
Общее среднее		3,14

Средняя оценка определяется на основе трех и более оценок. Студент, пропустивший по уважительной причине занятие, на котором проводился контроль, вправе получить текущую оценку позднее.

Обучающийся освобождается от сдачи зачёта, если средний балл составил более 3.

***Критерии оценки при проведении промежуточной аттестации в форме тестирования:***

При сдаче экзамена:

до 3 баллов – неудовлетворительно;

от 3 до 5 баллов – соответственно – удовлетворительно, хорошо и отлично.

***Порядок апелляции среднего балла***

Обучающиеся, которые не согласны с полученным средним баллом, сдают зачет (экзамен) по расписанию в соответствии с процедурами, описанными выше, при этом он доводит данную информацию с использованием личного кабинета в ЭИОС до педагогического работника за день до начала сдачи дисциплины.