

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

СОГЛАСОВАНО

Председатель методической
комиссии технологического
факультета *Л.Л. Ошкина* (Л.Л. Ошкина)
«13» мая 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан технологического
факультета *Г.В. Ильина* (Г.В. Ильина)
«13» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВЕТЕРИНАРНАЯ ГЕНЕТИКА

Направление подготовки
36.05.01 Ветеринария

Направленность (профиль) программы

Ветеринарное дело
(программа специалитета)

Квалификация
«Ветеринарный врач»

Форма обучения – очная, очно - заочная

Пенза – 2019

Рабочая программа дисциплины «Ветеринарная генетика» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 36.05.01 «Ветеринария» (уровень специалитета), утвержденным приказом Минобрнауки России от № 974 от 22.09.2017

Составитель рабочей программы:



Э.А. Латыпова

Рецензент:

Доктор биол. наук, профессор:



Р.Ю. Хохлов

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Биология, биологические технологии и ВСЭ» «13» мая 2019 года, протокол № 15

Заведующий кафедрой:

доктор биол. наук, профессор



Г.И. Боряев

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии технологического факультета

«13» мая 2019 года, протокол № 13

Председатель методической комиссии технологического факультета



Л.Л. Ошкина

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Ветеринарная генетика» для обучающихся по направлению подготовки 36.05.01 «Ветеринария» направленность (профиль) программы «Ветеринарное дело» (квалификация ветеринарный врач)

В рецензируемой рабочей программе представлены учебно-методические материалы, необходимые для организации учебного процесса по дисциплине «Ветеринарная генетика» для обучающихся первого и второго курсов технологического факультета по направлению подготовки 36.05.01 Ветеринария направленность (профиль) программы «Ветеринарное дело» (квалификация ветеринарный врач)

Программа содержит необходимые разделы, позволяющие получить представление о ее содержании, образовательных технологиях, используемых в ходе преподавания данной дисциплины. Сформулированы цели и задачи дисциплины, запланированы результаты обучения, содержание лекций и лабораторных работ с указанием отведенного для их освоения времени.

Содержание разделов дисциплины, приведенное в программе, соответствует современному состоянию науки и включает рассмотрение необходимых теоретических вопросов и практических проблем генетики.

Рецензируемая рабочая программа обеспечит выполнение основной задачи курса – формирования у студентов представлений и навыков в области естественных наук.

Программа содержит все структурные элементы, предусмотренные локальными нормативными актами ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза».

В целом рецензируемая рабочая программа удовлетворяет требованиям ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 36.05.01 Ветеринария и локальным нормативным актам ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ и может быть использована в учебном процессе.

Рецензент:

доктор биологических наук,
профессор кафедры ветеринарии
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ



Р.Ю. Хохлов

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на фонд оценочных средств дисциплины «Ветеринарная генетика»
по специальности 36.05.01 Ветеринария
направленность (профиль) программы
«Ветеринарное дело»
(квалификация выпускника «Ветеринарный врач»)

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - специалитет по специальности 36.05.01 Ветеринария, утвержденным приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 N974 с учетом требований профессионального стандарта «Ветеринарный врач», утвержденного приказом Минтруда России от 23 августа 2018 г. №547н.

Дисциплина «Ветеринарная генетика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.0.18. Предшествующими курсами дисциплины «Ветеринарная генетика» являются дисциплины, полученные при освоении дисциплин общего среднего образования (биологии, химии, математики); дисциплин «Анатомия животных», «Зоология», «История ветеринарии», «Биология с основами экологии». Является базовой для дисциплин «Цитология, гистология и эмбриология», «Ветеринарная микробиология и микология», «Патологическая физиология животных», «Патологическая анатомия животных», «Биотехнология», практики – «Научно-исследовательская работа».

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 перейти к выводу:

Перечень формируемых компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в ходе освоения дисциплины «Ветеринарная генетика» в рамках ОПОП ВО, соответствуют ФГОС, профессиональному стандарту и современным требованиям рынка труда:

- способен интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов (ОПК-2).

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 уровни сформированности компетенций.

Объем фондов оценочных средств (далее – ФОС) соответствует учебному плану по специальности 36.05.01 Ветеринария, направленность (профиль) программы «Ветеринарное дело».

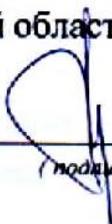
Содержание ФОС соответствует целям ОПОП ВО по специальности 36.05.01 Ветеринария, будущей профессиональной деятельности обучающихся.

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

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

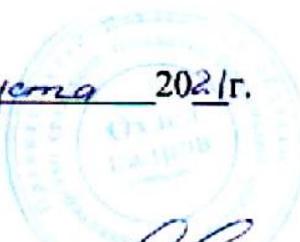
На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что ФОС рабочей программы дисциплины «Ветеринарная генетика» по специальности 36.05.01 Ветеринария, направленность (профиль) программы «Ветеринарное дело» (квалификация выпускника «Ветеринарный врач»), разработанный Латыповой Э.А., доцентом кафедры «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, соответствует ФГОС, профессиональному стандарту и современным требованиям рынка труда, что позволит при его реализации успешно провести оценку заявленных компетенций.

**Эксперт: Максимов Михаил Сергеевич, первый заместитель Министра -
начальник управления ветеринарии Министерства сельского хозяйства
Пензенской области**


(подпись)

« 30 » августа 2021 г.

Личную подпись М.С. Максимова заверяю:
Начальник управления организационно-кадрового
обеспечения и делопроизводства




И.В.Бученкова

Выписка из протокола № 13

заседания методической комиссии технологического факультета
от 13.05.2019 г.

Присутствовали: Л.Л. Ошкина - председа-
тель, члены комиссии: Г.В. Ильина, А.В.
Остапчук, А.А. Галиуллин, Г.И. Боряев,
А.И. Дарьин, Д.Г. Погосян, В.Н. Емелин

Повестка дня

Вопрос №3. Рассмотрение рабочей программы и ФОС дисциплины «Ветеринарная генетика» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 36.05.01 Ветеринария, утвержденным приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 № 974.

Слушали: Ошкину Л.Л., которая отметила, что рабочая программа и ФОС дисциплины «Ветеринарная генетика», подготовленные доцентом кафедры биологии, биологических технологий и ВСЭ Латыповой Э.А. и представленные на рассмотрение методической комиссии, рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза», протокол №15 от 13 мая 2019 г.

Постановили: Рабочую программу и ФОС дисциплины «Ветеринарная генетика» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 36.05.01 Ветеринария, направленность (профиль) программы «Ветеринарное дело» (квалификация ветеринарный врач), подготовленные доцентом кафедры «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза» Латыповой Э.А. утвердить.

Председатель методической комиссии
технологического факультета



Л.Л. Ошкина

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Ветеринарная генетика» (2020 г)

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	4. Объем и структура дисциплины	Изменение объема дисциплины и формы контроля, таблица 4.1 – Распределение общей трудоемкости	31.08.2020, №14 	31.08.2020, №12 	01.09.2020
2	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция списка дополнительной литературы (таблица 9.1.2)	31.08.2020, №14 	31.08.2020, №12 	01.09.2020
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.	31.08.2020, №14 	31.08.2020, №12 	01.09.2020
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	31.08.2020, №14 	31.08.2020, №12 	01.09.2020
5	Приложение ФОС	Включение раздела 6.7. Процедура и критерии оценки знаний, умений, навыков при текущем контроле успеваемости с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	31.08.2020, №14 	31.08.2020, №12 	01.09.2020

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Ветеринарная генетика» (2021 г)

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция списка дополнительной литературы (таблица 9.1.2).	30.08.2021, №21 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021
2	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.	30.08.2021, №21 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021
3	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.	30.08.2021, №21 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021
4	Лист 4	Экспертное заключение на фонд оценочных средств рабочей программы дисциплины.	30.08.2021, №21 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Ветеринарная генетика» (2022 г)

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	4. Объем и структура дисциплины	Изменение объема дисциплины и формы контроля, таблицы 4.1, 4.2 - Распределение общей трудоемкости	29.08.2022, № 15 	29.08.2022, № 18 	01.09.2022
2	5. Содержание дисциплины	Новая редакция таблицы 5.3.2 «Наименование тем лабораторных работ, их объем в часах и содержание (очно - заочная форма обучения)»	29.08.2022, № 15 	29.08.2022, № 18 	01.09.2022
3	5. Содержание дисциплины	Новая редакция таблицы 5.4.2 «Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (очно-заочная форма обучения)»	29.08.2022, № 15 	29.08.2022, № 18 	01.09.2022
4	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	9.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины. Новая редакция списка основной и дополнительной литературы (таблицы 9.1.1. и 9.1.2).	29.08.2022, № 15 	29.08.2022, № 18 	01.09.2022
5	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (таблица 9.2.2)	29.08.2022, № 15 	29.08.2022, № 18 	01.09.2022

6	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, № 15 	29.08.2022, № 18 	01.09.2022
---	---	---	---	--	------------

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Ветеринарная генетика» (2023 г)

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводится
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины. Новая редакция списка литературы (таблица 9.1.2)	30.08.2023, № 24 	30.08.2023 № 16 	01.09.2023
2	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (таблица 9.2.2)	30.08.2023, № 24 	30.08.2023 № 16 	01.09.2023
3	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, № 24 	30.08.2023 № 16 	01.09.2023

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Ветеринарная генетика» (2024 г)

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводится
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины. Новая редакция списка литературы (таблица 9.1.1, 9.1.2)	26.08.2024, №15 	26.08.2024, №21 	01.09.2024
2	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (таблица 9.2.2)	26.08.2024, №15 	26.08.2024, №21 	01.09.2024
3	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, №15 	26.08.2024, №21 	01.09.2024

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Ветеринарная генетика» (2025 г)

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины. Новая редакция списка литературы (таблица 9.1.2)	29.08.2025, №10 	29.08.2025, №12 	01.09.2025
2	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (таблица 9.2.2)	29.08.2025, №10 	29.08.2025, №12 	01.09.2025
3	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, №10 	29.08.2025, №12 	01.09.2025

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – формирование у студентов теоретических и практических знаний по ветеринарной генетике, представлений об организации и функционировании генетического материала, закономерностях наследования, мутационного процесса, эволюции популяций, наследственных аномалиях и болезнях животных с наследственным предрасположением и их профилактики.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов знаний об организации и функционировании генетического материала, молекулярных и цитологических основах наследственности и изменчивости;
- изучение закономерностей наследования качественных и количественных признаков;
- изучение генетических основ онтогенеза, иммунитета и биотехнологии;
- изучение генетических процессов в популяциях и их использование в селекции животных;
- формирование у студентов представлений о роли генетических процессов в эволюции живых систем.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Ветеринарная генетика» направлена на формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-2 - Способен интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов.

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

Таблица 2.1 – – Планируемые результаты обучения по дисциплине «Ветеринарная генетика» индикаторы достижения компетенций ОПК-2, перечень оценочных средств

№ пп	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1	2	3	4	5	6
1	ИД-1 _{ОПК-2}	Знать: экологические факторы окружающей среды, их классификацию и характер взаимоотношений с живыми организмами; основные экологические понятия, термины и законы биоэкологии; межвидовые отношения животных и растений, хищника и жертвы, паразитов и хозяев; экологические особенности некоторых видов патогенных микроорганизмов; механизмы влияния антропогенных и экономических факторов на организм животных	35 (ИД-1 _{ОПК-2})	Знать: особенности влияния на организм животных генетических факторов, экологические факторы окружающей среды, их классификацию и характер взаимоотношений с живыми организмами	1. Коллоквиум; 2. Типовые задачи, задачи для промежуточной аттестации студентов; 3. Доклад, сообщение; 4. Тест; 5. Вопросы к зачету.
2	ИД-2 _{ОПК-2}	Уметь: использовать экологические факторы окружающей среды и законы экологии в с/х производстве; применять достижения современной микробиологии и экологии микроорганизмов в животноводстве и ветеринарии в целях профилактики инфекционных и инвазионных болезней и лечения животных; использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве с/х продукции; проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов	У5 (ИД-2 _{ОПК-2})	Уметь: использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве с/х продукции; проводить	1. Коллоквиум; 2. Типовые задачи, задачи для промежуточной аттестации студентов; 3. Доклад, сообщение; 4. Тест;

				оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов	5. Вопросы к зачету.
3	ИД-3 _{ОПК-2}	Владеть: навыками оценки и прогнозирования влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности	В5 (ИД-3 _{ОПК-2})	Владеть: навыками оценки и прогнозирования влияния на организм животных агроклиматических факторов при осуществлении профессиональной деятельности	1. Коллоквиум; 2. Типовые задачи, задачи для промежуточной аттестации студентов; 3. Доклад, сообщение; 4. Тест; 5. Вопросы к зачету.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Ветеринарная генетика» относится к дисциплинам обязательной части программы бакалавриата (Б1.О), опирается на знания, полученные при освоении дисциплин общего среднего образования (биологии, химии, математики); дисциплин «Анатомия животных», «Зоология», «История ветеринарии», «Биология с основами экологии» и является базовой для изучения дисциплин «Цитология, гистология и эмбриология», «Ветеринарная микробиология и микология», «Патологическая физиология животных», «Патологическая анатомия животных», «Биотехнология», практики – «Научно-исследовательская работа».

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Ветеринарная генетика» составляет 3 зачетные единицы или 108 часов (таблица 4.1). **Форма промежуточной аттестации** – зачет.

Таблица 4.1– Распределение общей трудоемкости дисциплины «Ветеринарная генетика» 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 (1 семестр)	Очно-заочная форма обучения (1 курс, летняя сессия)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	51,0/1,42	31,2/0,87
1.1	Лекции	Лек	16,0/0,44	10,0/0,28
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	-	-
1.3	Лабораторные работы	Лаб	34,0/0,94	20,0/0,56
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,8/0,022	1,0/0,03
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		57,0/1,58	76,8/2,13
2.1	Самостоятельная работа	СР	57,0/1,58	76,8/2,13
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче зачета)	Контроль	-	-
	Всего	По плану	108/3	108/3

Форма промежуточной аттестации:

по очной форме обучения – зачёт, 1 семестр.

по очно-заочной форме обучения – зачёт 1 курс, летняя сессия

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Ветеринарная генетика» составляет 3 зачетные единицы или 108 часов (таблица 4.1). **Форма промежуточной аттестации** – зачет.

Таблица 4.1– Распределение общей трудоемкости дисциплины «Ветеринарная генетика» 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 (3 семестр)	Очно-заочная форма обучения (2 курс, зимняя сессия)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	51,0/1,42	31,2/0,87
1.1	Лекции	Лек	16,0/0,44	10,0/0,28
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	-	-
1.3	Лабораторные работы	Лаб	34,0/0,94	20,0/0,56
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,8/0,022	1,0/0,03
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		57,0/1,58	76,8/2,13
2.1	Самостоятельная работа	СР	57,0/1,58	76,8/2,13
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче зачета)	Контроль	-	-
	Всего	По плану	108/3	108/3

Форма промежуточной аттестации:

по очной форме обучения – зачёт, 3 семестр.

по очно-заочной форме обучения – зачёт 2 курс, зимняя сессия

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Ветеринарная генетика» составляет 3 зачетные единицы или 108 часов (таблица 4.1). **Форма промежуточной аттестации** – зачет.

Таблица 4.1– Распределение общей трудоемкости дисциплины «Ветеринарная генетика» 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 (2 семестр)	Очно-заочная форма обучения (1 курс, летняя сессия)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	51,0/1,42	23,2/0,64
1.1	Лекции	Лек	16,0/0,44	10,0/0,28
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	-	-
1.3	Лабораторные работы	Лаб	34,0/0,94	12,0/0,33
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,8/0,022	1,0/0,03
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		57,0/1,58	84,8/2,4
2.1	Самостоятельная работа	СР	57,0/1,58	84,8/2,4
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче зачета)	Контроль	-	-
	Всего	По плану	108/3	108/3

Форма промежуточной аттестации:

по очной форме обучения – зачёт, 2 семестр.

по очно-заочной форме обучения – зачёт 1 курс, летняя сессия

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Наименование разделов дисциплины и их содержание

Таблица 5.1 – Наименование разделов дисциплины «Ветеринарная генетика» и их содержание

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код планируемого результата обучения
1	Введение в ветеринарную генетику. Цитологические и молекулярные основы наследственности и изменчивости	Краткая история генетики. Предмет, задачи и методы ветеринарной генетики. Понятие о наследственности и изменчивости. Ядро клетки и хромосомы. Кариотип организма. Особенности строения хромосом. Организация ДНК в хромосомах. Клеточный цикл и его периоды. Деление клетки. Митоз. Генетическое значение митоза. Отклонения от типичного хода митоза. Деление половых клеток. Мейоз. Отличия мейоза от митоза. Биологическое значение мейоза. Гаметогенез. Оплодотворение. Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот. Строение нуклеиновых кислот. Модель структуры ДНК Уотсона - Крика. Репликация ДНК, ферменты репликации. Генетический код. Структура гена у про- и эукариот. Реализация наследственной информации. Понятие о мутации и мутагенезе. Классификация мутаций.	35 (ИД-1 _{ОПК-2}) У5 (ИД-2 _{ОПК-2}) В5 (ИД-3 _{ОПК-2})
2	Наследование качественных признаков	Закономерности наследования качественных признаков при различных формах локализации генов и их взаимодействии.	35 (ИД-1 _{ОПК-2}) У5 (ИД-2 _{ОПК-2})
3	Генетические основы онтогенеза, иммунитета и биотехнологии	Онтогенез, биогенетический закон, генетическая программа индивидуального развития, периодичность в онтогенезе, критические периоды в развитии животных, взаимодействие генотип-среда. Генетики иммунитета, понятие об иммунитете и иммунной системе организма, учение об уродствах и врожденных аномалиях. Введение в биотехнологию, генная и клеточная инженерия, биотехнология в животноводстве.	35 (ИД-1 _{ОПК-2}) У5 (ИД-2 _{ОПК-2}) В5 (ИД-3 _{ОПК-2})
4	Генетика популяций в селекции растений и животных, синтетическая теория эволюции	Понятие о популяции. Классификация, свойства и методы изучения популяций. Закон Харди-Вайнберга. Факторы, влияющие на генетическую структуру популяции. Генетический груз в популяции животных. Эволюционное учение. Синтетическая теория эволюции.	35 (ИД-1 _{ОПК-2}) У5 (ИД-2 _{ОПК-2}) В5 (ИД-3 _{ОПК-2})

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	2	3	4	5
1	1	Введение в ветеринарную генетику. Цитологические основы наследственности и изменчивости.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ветеринарная генетика как наука. Основные этапы развития генетики. Вклад отечественных ученых в развитие генетики 2. Связь ветеринарной генетики с другими науками. 3. Методы генетики. 4. Роль генетики в ветеринарии, животноводстве и медицине. 5. Перспективы развития генетики. 6. Клетка как генетическая система. 7. Морфологическое строение и химический состав хромосом. Типы хромосом. 8. Понятие о кариотипе. Кариотип животных. 9. Жизненный цикл клетки. 10. Митоз, фазы митоза. Значение митоза. 11. Патологии митоза. 12. Мейоз. Фазы мейоза. Кроссинговер, интеркинез. Значение мейоза. 13 Патология мейоза (не расхождение хромосом). 14. Сперматогенез и овогенез, их особенности. Оплодотворение. 	2
2		Молекулярные основы наследственности и изменчивости. Структура и функции гена.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Доказательства хранения и передачи генетической информации нуклеиновыми кислотами. 2. Химическая структура нуклеиновых кислот (ДНК и РНК). 3. Модель структуры ДНК по Уотсону и Крику. 4. Биосинтез: репликация ДНК, трансляция, транскрипция. 5. Теория Жакоба и Моно о механизме регуляции действия генов. 6. Оперон. Структурные и регуляторные гены. 	2

			7. Обмен генетическим материалом у прокариот.	
3	2	Свободное наследование признаков.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Работа Г. Менделя как методология генетики качественных признаков. 2. Моногибридное, дигибридное и полигибридное скрещивание. 3. Доминантность и рецессивность. Аллельность, понятие о множественном аллелизме. 4. Условия осуществления менделевских законов. 5. Летальное действие некоторых генов у сельскохозяйственных животных. 6. Плейотропное действие генов. 7. Наследование признаков при взаимодействии неаллельных генов. 8. Модифицирующее действие генов. Пенетрантность, экспрессивность, норма реакции. 	2
4		Хромосомная теория наследственности. Сцепление генов и сцепленное наследование признаков.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Хромосомная теория наследственности Моргана. 2. Сцепленное наследование признаков и его объяснение. 3. Закон линейного расположения генов в хромосоме 3. Группы сцепления. 4. Кроссинговер как причина неполного сцепления генов. 5. Генетические карты 	2
5		Генетика пола и его регуляция.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные типы детерминации пола: эпигамный, рограмный, сингамный. 2. Гомогаметный и гетерогаметный пол. 3. Экспериментальное переопределение пола у птиц, рыб и других животных. 4. Практическое значение сдвига в соотношении полов в различных отраслях животноводства 5. Нарушения в развитии пола. 6. Наследование признаков, сцепленных с полом. 7. Наследственные аномалии животных, сцепленные с полом. 	2
6	3	Генетические основы онтогенеза. Генетика иммунитета, аномалий и	<ol style="list-style-type: none"> 1. Онтогенез – основные понятия и закономерности. 	2

		<p>болезней животных.</p>	<p>2. Роль генетического материала организма на начальных стадиях онтогенеза.</p> <p>3. Факторы, влияющие на реализацию генетической программы развития и возможные пути управления</p> <p>4. Генетический импринтинг.</p> <p>5. Отклонения в развитии.</p> <p>5. Генетические основы иммунитета.</p> <p>6. Врожденные дефекты иммунной системы.</p>	
7		<p>Биотехнология и генетическая инженерия.</p>	<p>1. Понятие о биотехнологии и ее роль в ветеринарии, животноводстве, медицине.</p> <p>2. Генная инженерия и ее задачи.</p> <p>3. Рестрикция ДНК.</p> <p>4. Гибридизация нуклеиновых кислот.</p> <p>5. Клонирование ДНК.</p> <p>6. Секвенирование ДНК.</p> <p>7. Манипуляции с соматическими, половыми клетками и эмбрионами.</p> <p>8. Животные – продуценты биологически активных продуктов. Химерные животные.</p> <p>9. Значение и перспективы генетической инженерии.</p>	2
8	4	<p>Генетические основы эволюции.</p> <p>Генетика популяций.</p>	<p>1. Эффективность отбора в популяции и чистой линии.</p> <p>2. Частота аллелей и генотипов как параметры популяции.</p> <p>3. Структура свободно размножающейся популяции.</p> <p>4. Идеальная популяция как простейшая модель. Закон Харди-Вайнберга.</p> <p>5. Факторы динамики генетической структуры популяции: естественный отбор, генетический дрейф, изоляция, инбридинг, мутационный процесс, миграции.</p>	2
Итого				16

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	2	3	4	5
1	1	Введение в ветеринарную генетику. Цитологические основы наследственности и изменчивости.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ветеринарная генетика как наука. Основные этапы развития генетики. Вклад отечественных ученых в развитие генетики 2. Связь ветеринарной генетики с другими науками. 3. Методы генетики. 4. Роль генетики в ветеринарии, животноводстве и медицине. 5. Перспективы развития генетики. 6. Клетка как генетическая система. 7. Морфологическое строение и химический состав хромосом. Типы хромосом. 8. Понятие о кариотипе. Кариотип животных. 9. Жизненный цикл клетки. 10. Митоз, фазы митоза. Значение митоза. 11. Патологии митоза. 12. Мейоз. Фазы мейоза. Кроссинговер, интеркинез. Значение мейоза. 13 Патология мейоза (не расхождение хромосом). 14. Сперматогенез и овогенез, их особенности. Оплодотворение. 	2
2		Молекулярные основы наследственности и изменчивости. Структура и функции гена.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Доказательства хранения и передачи генетической информации нуклеиновыми кислотами. 2. Химическая структура нуклеиновых кислот (ДНК и РНК). 3. Модель структуры ДНК по Уотсону и Крику. 4. Биосинтез: репликация ДНК, трансляция, транскрипция. 5. Теория Жакоба и Моно о механизме регуляции действия генов. 6. Оперон. Структурные и регуляторные гены. 7. Обмен генетическим материалом у прокариот. 	2

3	2	Свободное и сцепленное наследование признаков.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Работа Г. Менделя как методология генетики качественных признаков. 2. Моногибридное, дигибридное и полигибридное скрещивание. 3. Условия осуществления менделевских законов. 4. Летальное действие некоторых генов у сельскохозяйственных животных. 5. Плейотропное действие генов. 6. Наследование признаков при взаимодействии неаллельных генов. 7. Наследование признаков, сцепленных с полом. 	2
4	3	Генетические основы онтогенеза. Генетика иммунитета, аномалий и болезней животных.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Онтогенез – основные понятия и закономерности. 2. Роль генетического материала организма на начальных стадиях онтогенеза. 3. Факторы, влияющие на реализацию генетической программы развития и возможные пути управления 4. Генетический импринтинг. 5. Отклонения в развитии. 5. Генетические основы иммунитета. 6. Врожденные дефекты иммунной системы. 	2
5	3,4	Биотехнология и генетическая инженерия. Генетика популяций	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие о биотехнологии и ее роль в ветеринарии, животноводстве, медицине. 2. Генная инженерия и ее задачи. 3. Рестрикция ДНК. 4. Гибридизация нуклеиновых кислот. 5. Клонирование ДНК. 6. Секвенирование ДНК. 7. Манипуляции с соматическими, половыми клетками и эмбрионами. 8. Животные – продуценты биологически-активных продуктов. Химерные животные. 9. Значение и перспективы генетической инженерии. 10. Идеальная популяция как простейшая модель. Закон Харди-Вайнберга. 	2

			11. Факторы динамики генетической структуры популяции: естественный отбор, генетический дрейф, изоляция, инбридинг, мутационный процесс, миграции.	
	Итого			10

5.3 Наименование тем лабораторных работ, их объем в часах и содержание

Таблица 5.3.1 – Наименование тем лабораторных работ, их объем в часах и содержание (очная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема работы	время, ч
1	2	3	4
1	1	Лабораторное занятие № 1 Деление клетки – митоз, мейоз. Образование половых клеток у животных. Содержание занятия: В работе рассматриваются генетические аспекты митоза, мейоза, гаметогенеза. Изучаются постоянные и временные препараты клеток корешков лука, эпителия глаза мыши, семенников крысы, сперматозоидов петуха.	2
2		Лабораторное занятие № 2 Структура и функция хромосом. Кариотипы. Содержание занятия: На временных препаратах слюнных желез мотыля изучаются гигантские хромосомы: пуффинг, конъюгация, учитывается число хромосом, их гетеро- и эухроматин. По плакатам и фотографиям изучаются кариотипы основных видов животных и птицы (коровы, свиньи, овцы, курицы).	2
3		Лабораторное занятие № 3 Матричные процессы клетки. Содержание занятия: По индивидуальным заданиям студенты моделируют репликацию, транскрипцию и трансляцию.	2
4		Лабораторное занятие № 4 Моделирование точковых мутаций. Хромосомные и геномные мутации Содержание занятия: По индивидуальным заданиям студенты моделируют мутации в пределах одного гена: мутации типа вставки, выпадения, замена оснований, делеций и вставок в ДНК. По плакатам и фотографиям изучаются хромосомные и геномные мутации человека и животных.	2
5	2	Лабораторное № 5 Дрозофила как объект генетики. Содержание занятия: В ходе выполнения данной темы студенты знакомятся со следующими линиями дрозофилы: 1. норма (или дикий тип); 2. black, 3. yellow и ставят скрещивания этих линий (прямые и обратные).	2
6		Лабораторное занятие № 6 Моногибридное скрещивание. Содержание занятия: По индивидуальным заданиям студенты решают задачи по моногибридному скрещиванию при разных типах взаимодействия аллельных генов: доминированию,	2

		неполному доминированию, кодоминированию, летальным генам.	
7		Лабораторное занятие № 7 Анализ гибридов первого поколения. Содержание занятия: Студенты описывают фенотипы гибридов F ₁ , делят мух по полу, ставят скрещивания.	2
8		Лабораторное занятие № 8 Дигибридное скрещивание. Свободное наследование. Содержание занятия: По индивидуальным заданиям студенты решают задачи по данной теме при разных формах взаимодействия аллельных и неаллельных генов.	2
9		Лабораторное занятие № 9 Анализ гибридов второго поколения. Содержание занятия: Студенты описывают фенотипы гибридов F ₂ , подсчитывают расщепление по полу и другим признакам, предлагают схему наследования признаков и проверяют ее с помощью критерия χ^2 .	2
10		Лабораторное занятие № 10 Сцепленное наследование. Содержание занятия: По индивидуальным заданиям студенты решают задачи по данной теме: выполняют картирование сцепленных генов.	2
11		Лабораторное занятие № 11 Сцепленное с полом наследование. Содержание занятия: Студенты изучают особенности наследования признаков, контролируемых локализованными в половых хромосомах генов и по индивидуальным заданиям решают задачи.	2
12		Лабораторное занятие № 12 Иммунологические маркеры. Содержание занятия: По индивидуальным заданиям студенты решают задачи по данной теме двух типов: установление родства по фенотипам (реакции антиген – антитела) и по генотипам.	2
13		Лабораторное занятие № 13 Белковые маркеры. Содержание занятия: По индивидуальным заданиям студенты решают задачи по использованию полиморфизма белков в ранней оценке животных по продуктивности и происхождению.	
14	3	Лабораторное занятие № 14 ДНК-маркеры. Содержание занятия: По индивидуальным заданиям студенты решают задачи по использованию ДНК-маркеров аналогично иммунологическим и белковым маркерам, а также в установлении мутантных рецессивных генов, вызывающих аномалии в развитии животных.	2
15		Лабораторное занятие № 15	2

		<p>Трансгенез у животных.</p> <p>Содержание занятия:</p> <p>Студенты знакомятся с основными способами внедрения трансгенных конструкций в животные клетки. По индивидуальным заданиям составляют схемы получения трансгенных животных.</p>	
16	4	<p>Лабораторное занятие № 16</p> <p>Равновесная популяция.</p> <p>Содержание занятия:</p> <p>Студенты разбирают вопросы свободно размножающихся популяций в растениеводстве и животноводстве, определяют частоты генов и генотипов при полном доминировании на основе закона Гарди-Вайнберга, неполном доминировании и кодоминировании. По индивидуальным заданиям решают задачи.</p>	2
17		<p>Лабораторное занятие № 17</p> <p>Динамическая популяция.</p> <p>Содержание занятия:</p> <p>Студенты изучают факторы динамики генетической структуры популяций. В ряду поколений определяют структуру популяций при действии различных факторов: мутаций, отборе, миграции, ограничении в скрещивании по индивидуальным заданиям.</p>	
Итого			34

Таблица 5.3.2 – Наименование тем лабораторных работ, их объем в часах и содержание (очно - заочная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема работы	Время, ч
1	2	3	4
1	1	Лабораторное занятие № 1 Деление клетки – митоз, мейоз. Образование половых клеток у животных. Содержание занятия: В работе рассматриваются генетические аспекты митоза, мейоза, гаметогенеза. Изучаются постоянные и временные препараты клеток корешков лука, эпителия глаза мыши, семенников крысы, сперматозоидов петуха.	2
2		Лабораторное занятие № 2 Структура и функция хромосом. Кариотипы. Содержание занятия: На временных препаратах слюнных желез мотыля изучаются гигантские хромосомы: пуффинг, конъюгация, учитывается число хромосом, их гетеро- и эухроматин. По плакатам и фотографиям изучаются кариотипы основных видов животных и птицы (коровы, свиньи, овцы, курицы).	2
3		Лабораторное занятие № 3 Матричные процессы клетки. Содержание занятия: По индивидуальным заданиям студенты моделируют репликацию, транскрипцию и трансляцию.	2
4		Лабораторное занятие № 4 Моделирование точковых мутаций. Хромосомные и геномные мутации Содержание занятия: По индивидуальным заданиям студенты моделируют мутации в пределах одного гена: мутации типа вставки, выпадения, замена оснований, делеций и вставок в ДНК. По плакатам и фотографиям изучаются хромосомные и геномные мутации человека и животных.	2
5	2	Лабораторное № 5 Дрозофила как объект генетики. Содержание занятия: В ходе выполнения данной темы студенты знакомятся со следующими линиями дрозофилы: 1. норма (или дикий тип); 2. black, 3. yellow и ставят скрещивания этих линий (прямые и обратные).	2
6		Лабораторное занятие № 6 Моногибридное скрещивание. Содержание занятия: По индивидуальным заданиям студенты решают задачи по моногибридному скрещиванию при разных типах взаимодействия аллельных генов: доминированию, неполному доминированию, кодоминированию, летальным генам.	2

7		Лабораторное занятие № 7 Анализ гибридов первого поколения. Содержание занятия: Студенты описывают фенотипы гибридов F ₁ , делят мух по полу, ставят скрещивания.	2
8		Лабораторное занятие № 8 Анализ гибридов второго поколения. Содержание занятия: Студенты описывают фенотипы гибридов F ₂ , подсчитывают расщепление по полу и другим признакам, предлагают схему наследования признаков и проверяют ее с помощью критерия χ^2 .	2
9	3	Лабораторное занятие № 9 Трансгенез у животных. Содержание занятия: Студенты знакомятся с основными способами внедрения трансгенных конструкций в животные клетки. По индивидуальным заданиям составляют схемы получения трансгенных животных.	2
10	4	Лабораторное занятие № 10 Равновесная популяция. Содержание занятия: Студенты разбирают вопросы свободно размножающихся популяций в растениеводстве и животноводстве, определяют частоты генов и генотипов при полном доминировании на основе закона Гарди-Вайнберга, неполном доминировании и кодоминировании. По индивидуальным заданиям решают задачи.	2
Итого			20

5.3 Наименование тем лабораторных работ, их объем в часах и содержание

Таблица 5.3.2 – Наименование тем лабораторных работ, их объем в часах и содержание (очно - заочная форма обучения)

№ п/п	№ раз-дела дисциплины	Тема работы	Время, ч
1	2	3	4
1	1	Лабораторное занятие № 1 Деление клетки – митоз, мейоз. Образование половых клеток у животных. Содержание занятия: В работе рассматриваются генетические аспекты митоза, мейоза, гаметогенеза. Изучаются постоянные и временные препараты препараты клеток корешков лука, эпителия глаза мыши, семенников крысы, сперматозоидов петуха.	2
2		Лабораторное занятие № 2 Структура и функция хромосом. Кариотипы. Содержание занятия: На временных препаратах слюнных желез мотыля изучаются гигантские хромосомы: пуффинг, конъюгация, учитывается число хромосом, их гетеро- и эухроматин. По плакатам и фотографиям изучаются кариотипы основных видов животных и птицы (коровы, свиньи, овцы, курицы).	2
3		Лабораторное занятие № 3 Матричные процессы клетки. Содержание занятия: По индивидуальным заданиям студенты моделируют репликацию, транскрипцию и трансляцию.	2
4	2	Лабораторное № 4 Дрозофила как объект генетики. Содержание занятия: В ходе выполнения данной темы студенты знакомятся со следующими линиями дрозофилы: 1. норма (или дикий тип); 2. black, 3. yellow и ставят скрещивания этих линий (прямые и обратные).	2
5		Лабораторное занятие № 5 Анализ гибридов первого поколения. Содержание занятия: Студенты описывают фенотипы гибридов F ₁ , делят мух по полу, ставят скрещивания.	2
6	3	Лабораторное занятие № 6 Трансгеноз у животных. Содержание занятия: Студенты знакомятся с основными способами внедрения трансгенных конструкций в животные клетки. По индивидуальным заданиям составляют схемы получения трансгенных животных.	2
Итого			12

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	Подготовка к коллоквиуму	10
2	Решение типовых задач, задач для промежуточной аттестации.	22
3	Вопросы и задания теста	10
4	Подготовка к докладу	7
	Итого	49
5	Подготовка к сдаче зачета	8
Итого		57,0

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

№ п/п	Вид работы	Время, ч
1	Подготовка к коллоквиуму	14
2	Решение типовых задач, задач для промежуточной аттестации.	20
3	Вопросы и задания теста	15
4	Подготовка к докладу	8,8
	Итого	57,8
5	Подготовка к сдаче зачета	19
Итого		76,8

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

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

№ п/п	Вид работы	Время, ч
1	Подготовка к коллоквиуму	15
2	Решение типовых задач, задач для промежуточной аттестации.	21
3	Вопросы и задания теста	16
4	Подготовка к докладу	9,8
	Итого	61,8
5	Подготовка к сдаче зачета	23
Итого		84,8

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ВЕТЕРИНАРНАЯ ГЕНЕТИКА»

Перечень учебно-методического обеспечения для 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	Тема, вопросы, задание, планируемые результаты обучения	Время, ч	Рекомендуемая литература
1	Генетика пола	Пол как совокупность признаков, обеспечивающих воспроизводство потомства. Типы хромосомного определения пола. Опыты по регуляции соотношения полов и возможность получения животных только одного пола. Практическое значение сдвига в соотношении полов в различных отраслях животноводства 35 (ИД-1 _{ОПК-2}), У5 (ИД-2 _{ОПК-2}), В5 (ИД-3 _{ОПК-2}).	7	1-5
2	Биотехнология в животноводстве	Современные методики биотехнологии воспроизводства с.-х. животных. Трансплантация эмбрионов. Получение зигот и эмбрионов в организме донора и их оценка по пригодности к пересадке в организм реципиента. Отбор и подготовка реципиентов, пригодных для использования и приема трансплантантов. Биотехнология оплодотворения в условиях <i>in vitro</i> . Методы получения химерных организмов (генетических мозаиков или аллофенов). 35 (ИД-1 _{ОПК-2}), У5 (ИД-2 _{ОПК-2}), В5 (ИД-3 _{ОПК-2}).	8	1-5
3	Генетика иммунитета, аномалий и болезней	Учение об уродствах и врожденных аномалиях. Понятие о генетических, наследственно-средовых и экзогенных аномалиях, особенности их наследования. Генетическая устойчивость к заболеваниям. Повышение устойчивости животных к заболеваниям.	7	1-5

		35 (ИД-1 _{ОПК-2}), У5 (ИД-2 _{ОПК-2}), В5 (ИД-3 _{ОПК-2}).		
4	Решение генетических задач	Решение задач по наследованию признаков при половом размножении, сцепленном наследовании генов, популяционной генетике. 35 (ИД-1 _{ОПК-2}), У5 (ИД-2 _{ОПК-2}).	12	1-5
5	Генетика поведения	Формы поведения животных. Генетические основы ВНД и поведения. Использование генетически обусловленного поведения животных в селекции. 35 (ИД-1 _{ОПК-2}), У5 (ИД-2 _{ОПК-2}), В5 (ИД-3 _{ОПК-2}).	8	1-5
6	Генетика популяций	Факторы динамики популяций. Типы отбора. Влияние среды на эффективность отбора. Генетический груз. Генетическая адаптация и гомеостаз популяции 35 (ИД-1 _{ОПК-2}), У5 (ИД-2 _{ОПК-2}), В5 (ИД-3 _{ОПК-2}).	7	1-5
	Итого		49	

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

№ п/п	Тема	Тема, вопросы, задание, планируемые результаты обучения	Время, ч	Рекомендуемая литература
1	Генетика пола	Пол как совокупность признаков, обеспечивающих воспроизводство потомства. Типы хромосомного определения пола. Опыты по регуляции соотношения полов и возможность получения животных только одного пола. Практическое значение сдвига в соотношении полов в различных отраслях животноводства 35 (ИД-1 _{ОПК-2}), У5 (ИД-2 _{ОПК-2}), В5 (ИД-3 _{ОПК-2}).	9	1-5
2	Биотехнология в животноводстве	Современные методики биотехнологии воспроизводства с.-х. животных. Трансплантация эмбрионов. Получение зигот и эмбрионов в организме донора и их оценка по пригодности к пересадке в организм реципиента. Отбор и подготовка реципиентов, пригодных для использования и приема трансплантантов. Биотехнология оплодотворения в условиях in vitro. Методы получения химерных организмов (генетических мозаиков или аллофенов). 35 (ИД-1 _{ОПК-2}), У5 (ИД-2 _{ОПК-2}), В5 (ИД-3 _{ОПК-2}).	10	1-5
3	Генетика иммунитета, аномалий и болезней	Учение об уродствах и врожденных аномалиях. Понятие о генетических, наследственно-средовых и экзогенных аномалиях, особенности их наследования. Генетическая устойчивость к заболеваниям. Повышение устойчивости животных к заболеваниям. 35 (ИД-1 _{ОПК-2}), У5 (ИД-2 _{ОПК-2}), В5 (ИД-3 _{ОПК-2}).	8	1-5
4	Решение генетических задач	Решение задач по наследованию признаков при половом размножении, сцепленном наследовании генов, популяционной генетике. 35 (ИД-1 _{ОПК-2}), У5 (ИД-2 _{ОПК-2}).	13	1-5
5	Генетика поведения	Формы поведения животных. Генетические основы ВНД и поведения. Использование генетически обусловленного поведения животных в селекции. 35 (ИД-1 _{ОПК-2}), У5 (ИД-2 _{ОПК-2}), В5 (ИД-3 _{ОПК-2}).	9,8	1-5
6	Генетика популяций	Факторы динамики популяций. Типы отбора. Влияние среды на эффективность отбора. Генетический груз. Генетическая адаптация и гомеостаз популяции 35 (ИД-1 _{ОПК-2}), У5 (ИД-2 _{ОПК-2}), В5 (ИД-3 _{ОПК-2}).	8	1-5
	Итого		57,8	

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

№ п/п	Тема	Тема, вопросы, задание, планируемые результаты обучения	Время, ч	Рекомендуемая литература
1	Генетика пола	Пол как совокупность признаков, обеспечивающих воспроизводство потомства. Типы хромосомного определения пола. опыты по регуляции соотношения полов и возможность получения животных только одного пола. Практическое значение сдвига в соотношении полов в различных отраслях животноводства 35 (ИД-1 _{ОПК-2}), У5 (ИД-2 _{ОПК-2}), В5 (ИД-3 _{ОПК-2}).	10	1-5
2	Биотехнология в животноводстве	Современные методики биотехнологии воспроизводства с.-х. животных. Трансплантация эмбрионов. Получение зигот и эмбрионов в организме донора и их оценка по пригодности к пересадке в организм реципиента. Отбор и подготовка реципиентов, пригодных для использования и приема трансплантантов. Биотехнология оплодотворения в условиях in vitro. Методы получения химерных организмов (генетических мозаиков или аллофенов). 35 (ИД-1 _{ОПК-2}), У5 (ИД-2 _{ОПК-2}), В5 (ИД-3 _{ОПК-2}).	10	1-5
3	Генетика иммунитета, аномалий и болезней	Учение об уродствах и врожденных аномалиях. Понятие о генетических, наследственно-средовых и экзогенных аномалиях, особенности их наследования. Генетическая устойчивость к заболеваниям. Повышение устойчивости животных к заболеваниям. 35 (ИД-1 _{ОПК-2}), У5 (ИД-2 _{ОПК-2}), В5 (ИД-3 _{ОПК-2}).	9	1-5
4	Решение генетических задач	Решение задач по наследованию признаков при половом размножении, сцепленном наследовании генов, популяционной генетике. 35 (ИД-1 _{ОПК-2}), У5 (ИД-2 _{ОПК-2}).	14	1-5
5	Генетика поведения	Формы поведения животных. Генетические основы ВНД и поведения. Использование генетически обусловленного поведения животных в селекции. 35 (ИД-1 _{ОПК-2}), У5 (ИД-2 _{ОПК-2}), В5 (ИД-3 _{ОПК-2}).	10,8	1-5
6	Генетика популяций	Факторы динамики популяций. Типы отбора. Влияние среды на эффективность отбора. Генетический груз. Генетическая адаптация и гомеостаз популяции 35 (ИД-1 _{ОПК-2}), У5 (ИД-2 _{ОПК-2}), В5 (ИД-3 _{ОПК-2}).	8	1-5
	Итого		61,8	

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)

№ раздела	Вид занятия	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы, планируемые результаты обучения	Время, ч
1	2	3	4
2	Лек	Свободное наследование признаков. (Лекция с запланированными ошибками) (35 (ИД-1ОПК-2), У5 (ИД-2ОПК-2), В5 (ИД-3ОПК-2)).	2
3	Лек	Биотехнология и генетическая инженерия. (Лекция-диалог) (35 (ИД-1ОПК-2), У5 (ИД-2ОПК-2), В5 (ИД-3ОПК-2)).	2
Всего часов по лекциям			4
1	Лаб	Деление клетки – митоз, мейоз. Образование половых клеток у животных. (Проблемно-поисковая работа, аналитическая беседа). ((37 (ИД-1ОПК-4), У7 (ИД-2ОПК-4))	2
1	Лаб	Моделирование точковых мутаций. Хромосомные и геномные мутации Содержание занятия: По индивидуальным заданиям студенты моделируют мутации в пределах одного гена: мутации типа вставки, выпадения, замена оснований, делеций и вставок в ДНК. По плакатам и фотографиям изучаются хромосомные и геномные мутации человека и животных. (Решение проблемных и ситуационных задач). (37 (ИД-1ОПК-4), У7 (ИД-2ОПК-4), В5 (ИД-3ОПК-2)).	2
4	Лаб	Равновесная и динамическая популяция. (Проблемно-поисковая и аналитическая беседа. Решение ситуационных задач). 35 (ИД-1ОПК-2), У5 (ИД-2ОПК-2), 37 (ИД-1ОПК-4)).	
Всего часов по лабораторным занятиям			6
ИТОГО			10

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

№ раз-дела	Вид занятия (Лек, Пр, Лаб)	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы, планируемые результаты обучения	Время, ч
1	2	3	4
2	Лек	Свободное и сцепленное наследование признаков. (Лекция с запланированными ошибками) (35 (ИД-1ОПК-2), У5 (ИД-2ОПК-2), В5 (ИД-3ОПК-2)).	2
Всего часов по лекциям			2
1	Лаб	Моделирование точковых мутаций. Хромосомные и геномные мутации Содержание занятия: По индивидуальным заданиям студенты моделируют мутации в пределах одного гена: мутации типа вставки, выпадения, замена оснований, делеций и вставок в ДНК. По плакатам и фотографиям изучаются хромосомные и геномные мутации человека и животных. (Решение проблемных и ситуационных задач). (37 (ИД-1ОПК-4), У7 (ИД-2ОПК-4), В5 (ИД-3ОПК-2)).	2
Всего часов по лабораторным занятиям			2
ИТОГО			4

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ВЕТЕРИНАРНАЯ ГЕНЕТИКА»

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 «Ветеринарная генетика»

Таблица 9.1.1 – Основная литература по дисциплине «Ветеринарная генетика»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
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	60

9.1.2 Дополнительная литература по дисциплине «Ветеринарная генетика»

Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература по дисциплине «Ветеринарная генетика»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
2	Лиджиева, Н.Ц. Задачник по генетике: учеб. пособие / С.С. Джалсанова, Н.Ц. Лиджиева. — Элиста : Калмыцкий государственный университет, 2013. — 120 с. https://www.rucont.ru/efd/310460	-	-
3	Моисейкина, Л.Г. Практикум по генетике и биометрии / Б.М. Турдуматов, П.М. Кленовицкий, Л.Г. Моисейкина. — Элиста : Калмыцкий государственный университет, 2012. — 167 с. https://www.rucont.ru/efd/297586	-	-
4	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	300
5	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	40

редакция от 01.09.2020

9.1.2 Дополнительная литература по дисциплине «Ветеринарная генетика»

Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература по дисциплине «Ветеринарная генетика»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
2	Лиджиева, Н.Ц. Задачник по генетике: учеб. пособие / С.С. Джалсанова, Н.Ц. Лиджиева .— Элиста : Калмыцкий государственный университет, 2013 .— 120 с. https://www.rucont.ru/efd/310460	-	-
3	Шишкина, Т.В. Ветеринарная генетика [Электронный ресурс] / Т.В. Шишкина .— Пенза : РИО ПГАУ, 2020 .— 174 с. — Режим доступа: https://rucont.ru/efd/715662	-	-
4	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	300
5	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	40

редакция от 01.09.2021

9.1.2 Дополнительная литература по дисциплине «Ветеринарная генетика»

Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература по дисциплине «Ветеринарная генетика»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
2	Базылев С.Е., Пилько В.В. Методические указания по выполнению контрольных работ для студентов факультета заочного обучения по специальности 74 03 02 «Ветеринарная медицина» (Электронный ресурс). https://studfile.net/preview/5709891/	-	-
3	Шишкина, Т.В. Ветеринарная генетика [Электронный ресурс] / Т.В. Шишкина .— Пенза : РИО ПГАУ, 2020 .— 174 с. — Режим доступа: https://rucont.ru/efd/715662	-	-
4	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	300
5	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	40

9.1.1 Основная литература по дисциплине «Ветеринарная генетика»

Таблица 9.1.1 – Основная литература по дисциплине «Ветеринарная генетика»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
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	60
2	Ветеринарная генетика: учебник для вузов / Уколов П. И., Шараськина О.Г. - Санкт-Петербург, Лань, 2021. - 372 с. https://e.lanbook.com	-	-

9.1.2 Дополнительная литература по дисциплине «Ветеринарная генетика»

Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература по дисциплине «Ветеринарная генетика»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
3	Базылев С.Е., Пилько В.В. Методические указания по выполнению контрольных работ для студентов факультета заочного обучения по специальности 74 03 02 «Ветеринарная медицина» (Электронный ресурс). https://studfile.net/preview/5709891/	-	-
4	Шишкина, Т.В. Ветеринарная генетика [Электронный ресурс] / Т.В. Шишкина. — Пенза : РИО ПГАУ, 2020. — 174 с. — Режим доступа: https://rucont.ru/efd/715662	-	-
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	300

Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература по дисциплине «Ветеринарная генетика»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
3	Мухтарова, О. М. Генетика и основы селекции: учебное пособие / О. М. Мухтарова, Ф. Р. Фейзуллаев, А. П. Храмов. — Москва: МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2022. — 92 с. — ISBN 978-5-6049117-5-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/331382	-	-
4	Шишкина, Т.В. Ветеринарная генетика [Электронный ресурс] / Т.В. Шишкина .— Пенза : РИО ПГАУ, 2020 .— 174 с. — Режим доступа: https://rucont.ru/efd/715662	-	-
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	300
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	40

9.1. Основная литература по дисциплине «Ветеринарная генетика»

Таблица 9.1.1 – Основная литература по дисциплине «Ветеринарная генетика»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
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	60
2	Саженова, Е. А. Краткий курс лекций по ветеринарной генетике : учебное пособие / Е. А. Саженова, Н. В. Иванова, А. Н. Афанасьева. — Новосибирск : НГАУ, 2023. — 95 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/406115	-	-

9.1.2 Дополнительная литература по дисциплине «Ветеринарная генетика»

Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература по дисциплине «Ветеринарная генетика»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
3	Мухтарова, О. М. Генетика и основы селекции: учебное пособие / О. М. Мухтарова, Ф. Р. Фейзуллаев, А. П. Храмов. — Москва: МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2022. — 92 с. — ISBN 978-5-6049117-5-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/331382	-	-
4	Шишкина, Т.В. Ветеринарная генетика [Электронный ресурс] / Т.В. Шишкина .— Пенза : РИО ПГАУ, 2020 .— 174 с. — Режим доступа: https://rucont.ru/efd/715662	-	-
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	300

6	Саженова, Е. А. Сборник задач по ветеринарной генетике : учебное пособие / Е. А. Саженова, О. П. Иккерт. — Новосибирск : НГАУ, 2023. — 83 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/406118	-	-
---	--	---	---

9.1.2 Дополнительная литература по дисциплине «Ветеринарная генетика»

Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература по дисциплине «Ветеринарная генетика»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
3	Мухтарова, О. М. Генетика и основы селекции: учебное пособие / О. М. Мухтарова, Ф. Р. Фейзуллаев, А. П. Храмов. — Москва: МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2022. — 92 с. — ISBN 978-5-6049117-5-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/331382	-	-
4	Шишкина, Т.В. Ветеринарная генетика [Электронный ресурс] / Т.В. Шишкина .— Пенза : РИО ПГАУ, 2020 .— 174 с. — Режим доступа: https://rucont.ru/efd/715662	-	-
5	Уколов, П. И. Ветеринарная генетика : учебник для вузов / П. И. Уколов, О. Г. Шараськина. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 372 с. — ISBN 978-5-507-50769-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/462740	75	300
6	Саженова, Е. А. Сборник задач по ветеринарной генетике : учебное пособие / Е. А. Саженова, О. П. Иккерт. — Новосибирск : НГАУ, 2023. — 83 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/406118	-	-

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 (https://www.rucont.ru/collections/72?jsb2b=true) – 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 «Рукопт» (www.rucont.ru) - 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 (http://elibrary.ru) – 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 «Ветеринарная генетика»

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Федеральный портал «Российское образование» // Электронный ресурс http://www.edu.ru/	Режим доступа: свободный
2	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов // Электронный ресурс http://fcior.edu.ru/	Режим доступа: свободный
3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам // Электронный ресурс http://window.edu.ru/	Режим доступа: свободный
4	Информационно-коммуникационные технологии в образовании // Электронный ресурс http://ict.edu.ru/	Режим доступа: свободный
5	Российский портал открытого образования // Электронный ресурс http://openet.edu.ru/	Режим доступа: свободный
6	Каталог учебников, оборудования, электронных ресурсов // Электронный ресурс http://ndce.edu.ru/	Режим доступа: свободный

7	Электронно-библиотечная система «AgriLib» // Электронный ресурс http://ebs.rgazu.ru/	Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет
8	Электронно-библиотечная система «Библио-Россика» // Электронный ресурс http://www.bibliorossica.com/	Режим доступа: свободный
9	Электронно-библиотечная система «Книга-Фонд» // Электронный ресурс http://www.knigafund.ru/	Режим доступа: свободный
10	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» // Электронный ресурс http://e.lanbook.com/	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
11	Библиотека «Книгосайт» // Электронный ресурс http://knigosite.ru/	Режим доступа: свободный
12	Электронно-библиотечная система «Znanium.com» // Электронный ресурс http://znanium.com/	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Номер Абонента 25751
13	Электронно-библиотечная система «BiblioStorm» // Электронный ресурс http://bibliostorm.ru/	Режим доступа: свободный
14	Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» // Электронный ресурс http://www.book.ru/	Режим доступа: свободный
15	Электронно-библиотечная система «iBooks.ru» // Электронный ресурс http://iBooks.ru/	Режим доступа: свободный
16	Электронно-библиотечная система «IQlib» // Электронный ресурс http://www.iqlib.ru/	Режим доступа: свободный
17	Электронно-библиотечная система «IPRbooks» // Электронный ресурс http://www.iprbookshop.ru/	Режим доступа: свободный
18	Электронная библиотека книг «Bukoteka.ru» // Электронный ресурс http://bukoteka.ru/	Режим доступа: свободный

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

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ (https://lib.rucont.ru/collection/72) – 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.	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ в рамках Сводного каталога библиотек АПК (www.cnsb.ru) – 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» (http://e.lanbook.com) – 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 «Рукопт»» (https://lib.rucont.ru/search) - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
5.	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM (http://znanium.com/) – сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
6.	Электронно –библиотечная система «ЮРАЙТ» (https://www.biblio-online.ru/organization/D29908D2-89ED-437E-BD12-6AF958CB0CD7) - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
7.	Электронно- библиотечная система «BOOK.ru» (Издательство «КНОРУС») (https://www.book.ru/) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
8.	Электронно- библиотечная система «Agrilib» (www.ebs.rgazu.ru) - 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).
9.	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» (www.academia-moscow.ru)-сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
10.	Электронные ресурсы Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) www.cnshb.ru www.цнсхб.рф - сторонняя	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 Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов)
11.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (http://elibrary.ru) – 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.
12.	Национальная электронная библиотека (https://rusneb.ru) - сторонняя	В электронном читальном зале НБ (ауд. 5202)
13.	Российское образование. Федеральный портал. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (http://window.edu.ru/)- сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237
14.	Ресурсы Федерального центра информационно-образовательных ресурсов http://fcior.edu.ru/ - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237
15.	Репозиторий Министерства сельского хозяйства РФ (http:// elib.mcsx.ru)- сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237
16.	ФГБУ «Аналитический центр Минсельхоза России» (https://www.mcsxas.ru/ - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237
17.	Официальный интернет-портал правовой информации (http://pravo.gov.ru/ips) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237
18.	Единый портал бюджетной системы Российской Федерации Электронный бюджет (http://budget.gov.ru) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237

19.	Национальная платформа «Открытое образование» (https://openedu.ru/)- сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237
20.	Федеральный портал «Информационно-коммуникативные технологии в образовании» (http://window.edu.ru/resource/832/7832) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237
21.	Электронная библиотека: Библиотека диссертаций (http://diss.rsl.ru/?menu=clients&lang=ru) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237
22.	ФГБНУ «Федеральный институт промышленной собственности». Отделение «Всероссийская патентно-техническая библиотека» (https://www1.fips.ru/)- сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237
23.	Электронные ресурсы Пензенской областной библиотеки им. М.Ю. Лермонтова (http://liblermont.ru) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237
24.	ФГБНУ «РОСИНФОРМАГРОТЕХ» (https://rosinformagrotech.ru/) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237

Таблица 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 по дисциплине «Ветеринарная генетика».

№ п/п	Наименование базы данных	Состав и характеристика базы данных, информационной правовой системы	Возможность доступа (удаленного доступа)
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ (https://lib.rucont.ru/collectio n/72) – 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 в рамках Сводного каталога библиотек АПК (www.cnsb.ru) – собственная генерация	Объем записей – более 27 тыс. Объем документов Сводного каталога – 493230 Объем записей Сводного каталога – 381374	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» (http://e.lanbook.com) – сторонняя	Коллекции: – Ветеринария и сельское хозяйство – Издательство Лань - Лесное хозяйство и лесоинженерное дело– Издательство Лань - Технологии пищевых производств– Издательство Лань - Инженерно-технические науки для аграрных вузов – Издательство Лань - Естественнонаучный блок для аграрных вузов– Издательство Лань – Биология – Издательство Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова - Журналы (более 700 названий)	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

		<ul style="list-style-type: none"> - Сетевая электронная библиотека аграрных вузов - Консорциум сетевых электронных библиотек 	
4	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт» (https://lib.rucont.ru/search) - сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> - 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:
5	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM (Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.) – сторонняя	Пользовательская коллекция, сформированная по заявкам кафедр экономического факультета университета	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» (https://urait.ru/)	Подписная коллекция Пензенского ГАУ 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
7	Электронно- библиотечная система «Agrilib» (www.ebs.rgazu.ru)- стонняя	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).
8	Электронные ресурсы Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) www.cnshb.ru www.цнсхб.рф - сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> - БД «АГРОС» - БД «AGRIS» - Электронная Научная Сельскохозяйственная Библиотека (ЭНСХБ) - Электронная библиотека Сводного каталога библиотек АПК <p>Ресурсы открытого доступа:</p> <ul style="list-style-type: none"> -БД Directory of Open Access Journals (DOAJ) – (журналы открытого доступа, Университет г. Лунд, Швеция), обеспечивающая открытый доступ к полнотекстовым 	<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 договору</p>

		<p>материалам научных и академических журналов на различных языках, поддерживающих систему контроля качества публикуемых статей.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Коллекции журналов открытого доступа Web of Science и Scopus <p>Лицензионные ресурсы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Платформа Springer Link: https://link.springer.com/ - Платформа Nature: https://www.nature.com/siteindex/index.html - База данных Springer Materials: http://materials.springer.com/ - База данных zbMath: https://zbmath.org/ - База данных Nano: https://goo.gl/PdhJdo - База данных The Agricultural & Environmental Science Database - База данных Scopus https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic - База данных Web of Science https://login.webofknowledge.com/error/Error?Path-Info=%2F&Error=IPError - Платформа SCIECEDIRECT https://www.sciencedirect.com 	<p>Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов) согласно договору</p>
9	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (http://elibrary.ru) – сторонняя</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Подписка Пензенского ГАУ на коллекцию из 23 российских журнала в полнотекстовом электронном виде - Рефераты и полные тексты более 28 млн. научных статей и публикаций. - Электронные версии более 7 800 российских научно-технических журналов, в том числе более 6 600 журналов в открытом доступе 	<p>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.</p>
11	<p>Национальная электронная библиотека (https://rusneb.ru) - сторонняя</p>	<p>Коллекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Научная и учебная литература - Периодические издания - Электронная библиотека диссертаций Российской 	<p>В электронном читальном зале НБ (ауд. 5202)</p>

		государственной библиотеки (ЭБД РГБ) в рамках Электронного читального зала (ЭЧЗ) НЭБ	
12	База данных POLPRED.COM Обзор СМИ (https://polpred.com/news) - сторонняя	В рубрикаторе 53 отрасли / 600 источников / 8 федеральных округов РФ / 235 стран и территорий / главные материалы / статьи и интервью 17000 первых лиц. Ежедневно тысячи новостей, полный текст на русском языке. Миллионы сюжетов информагентств и деловой прессы за 20 лет. Агропром в РФ и за рубежом — 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)
13	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» (https://cyberleninka.ru/) - сторонняя	Научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science). База данных журналов по различным научным темам	Доступ свободный
14	Российское образование. Федеральный портал. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (http://window.edu.ru/) - сторонняя	- Электронные версии учебных материалов из библиотек вузов различных регионов России- научная и методическая литература; - Ссылки на все лучшие образовательные ресурсы России: сайты вузов, олимпиад, музеев, выставок, образовательные стандарты и т.д. - Методические пособия, программные продукты, периодические издания, журналы.	Доступ свободный
15	Открытый образовательный видеопортал Univertv.ru (http://univertv.ru/) - сторонняя	Крупнейшая в Рунете подборка бесплатных образовательных видеоматериалов, охватывающий широкий круг тем. В его работе используются технологические решения, разработанные специально для задач дистанционного образования.	Доступ свободный
16	Репозиторий Министерства сельского хозяйства РФ (http://elib.mcsx.ru/) - сторонняя	Открытая база данных	Доступ свободный

18	Национальная платформа «Открытое образование» (https://openedu.ru/) - сторонняя	Современная образовательная платформа. Предлагающая онлайн-курсы по базовым дисциплинам, изучаемым в российских университетах 751 курс по разным направлениям подготовки	Доступ свободный
19	Федеральный портал «Информационно-коммуникативные технологии в образовании» (http://window.edu.ru/resource/832/7832) - сторонняя	Библиотека полнотекстовых учебных и методических материалов открытого доступа	Доступ свободный
20	Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы - АРБИКОН, МАРС, ЭПОС, Сводный каталог периодики библиотек России, Е-Корсар (https://arbicon.ru/) - сторонняя	Библиографические базы данных	Доступ свободный
21	Электронные ресурсы Пензенской областной библиотеки им. М.Ю. Лермонтова (http://liblermont.ru) - сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> - 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
22	Сводный каталог библиотек России (http://skbr21.ru/#/)- сторонняя	Библиографическая база данных	Доступ свободный
23	Электронный каталог Российской государственной библиотеки (www.rsl.ru) - сторонняя	Библиографическая база данных Российская государственная библиотека предоставляет своим читателям возможность воспользоваться сетевыми удаленными ресурсами	Доступ свободный

		<p>(СУР) — базами данных, размещенными на удаленных серверах и доступными через Интернет.</p> <p>- об избранных ресурсах свободного доступа, которыми можно воспользоваться с любых компьютеров, подключенных к Интернету (в столбце "Доступ" для них указано "свободный доступ" зеленым шрифтом).</p>	
24	<p>Электронные каталоги и Электронная библиотека Российской национальной библиотеки (http://nlr.ru/nlr_visit/RA1812/elektronnyie-katalogi-rnb) - сторонняя</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Генеральный алфавитный каталог книг на русском языке (1725-1998) - Каталоги книг на иностранных (европейских) языках - Электронная библиотека 	Доступ свободный

Таблица 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 по дисциплине «Ветеринарная генетика».

Доступ (удалённый доступ) ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным системам по состоянию на 30.08.2022 г.

№ п/п	Наименование базы данных	Состав и характеристика базы данных, информационной правовой системы	Возможность доступа (удаленного доступа)
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ (https://lib.rucont.ru/search)- 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 в рамках Сводного каталога библиотек АПК (www.cnsb.ru) – собственная генерация	Объем записей – более 27 тыс. Объем документов Сводного каталога – 496634 Объем записей Сводного каталога – 382611	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» (http://e.lanbook.com) – сторонняя	- Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов- Издательство Лань ЭБС Лань»; - Коллекция Биология – Издательство Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова - Журналы (более 700 названий) - Сетевая электронная библиотека аграрных вузов	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по

		- Консорциум сетевых электронных библиотек	индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
4	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт» (https://lib.rucont.ru/search) - 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:
5	Образовательная платформа «Юрайт» Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» (https://urait.ru/)	Подписная коллекция Пензенского ГАУ 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
6	Электронно- библиотечная система «Agrilib» (www.ebs.rgazu.ru) - 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).
7	Электронные ресурсы Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ	- БД «АГРОС» - БД «AGRIS» - Электронная Научная Сельскохозяйственная Библиотека (ЭНСХБ) ЛИЦЕНЗИОННЫЕ РЕСУРСЫ Elsevier Scopus	Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных

<p>ЦНСХБ) www.cnsheb.ru ww w.cnsheb.pф - сторонняя</p>	<p>url: https://www.scopus.com/ Scopus – крупнейшая база данных, содержащая краткое описание и сведения о цитировании рецензируемой литературы: научных журналов, книг и материалов конференций. Scopus индексирует контент более 25 тыс. активных изданий и 7 тыс. издателей, тщательно проверенных и отобранных независимой экспертной комиссией по отбору контента. База данных Scopus обеспечивает широкий обзор международной и междисциплинарной информации. Позволяет использовать инструменты отслеживания, анализа и визуализации данных Качество данных Scopus признано ведущими университетами и исследовательскими организациями, которые используют эту базу данных для оценки научно-исследовательской работы. Данные из Scopus признаны Минобрнауки РФ в качестве критериев общероссийской системы оценки эффективности деятельности высших учебных заведений. SAGE Publications – независимое американское академическое издательство, созданное в 1965 году. Издательство специализируется на публикации литературы по социальным наукам, но с 1995 г. SAGE расширяют программу журналов по естественным наукам, технике и медицине. В 2021 году предоставлен доступ к коллекции SAGE Premier – 1116 журналам (более 1 млн статей). ScienceDirect url: https://www.sciencedirect.com/ Freedom Collection – полнотекстовая коллекция журналов Elsevier B.V. на платформе ScienceDirect, в которую входят более 2,3 тыс. названий журналов по 24 основным научным дисциплинам. Науки о жизни (Биология, Сельскохозяйственные науки, Биохимия, Генетика и молекулярная биология, Иммунология и микробиология, Экология); Физика и инженерные науки; Медицинские науки; Социальные и гуманитарные науки. Базы данных компании EBSCO (ЭБ-СКО) url: https://search.ebscohost.com Авторизуйтесь как читатель (ссылка на http://www.cnsheb.ru/intra/, чтобы получить логин для удалённого доступа. Academic Search Premier – многопрофильная полнотекстовая база данных. Включает 3,1 тыс. названий академических журналов, из которых более 800</p>	<p>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 договору</p>
---	--	---

журналов по сельскохозяйственной и смежным тематикам.

eBook Academic Collection – коллекция электронных книг широкого спектра научной тематики. Включает более 200 тыс. названий академических изданий.

CNKI Academic Reference

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

Academic Reference – полнотекстовая база данных опубликованных в Китае англоязычных ресурсов по всем академическим дисциплинам. Содержит более 2,6 млн полнотекстовых журнальных статей и 12 млн рефератов; 382 тыс. докторских диссертаций и 2,7 млн магистерских диссертаций; материалы конференций – 1,2 млн документов, электронные книги – свыше 22 тыс. глав, ежегодники – 1,2 млн статей, словари – более 988 тыс. статей.

American Association for the Advancement of Science

Science Online

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

Еженедельный международный мультидисциплинарный журнал, издаваемый с 1880 года Американской ассоциацией содействия развитию науки (AAAS). Считается одним из наиболее авторитетных журналов. Индексируется Web Of Science. ISSN / eISSN: 0036-8075, 1095-9203

American Chemical Society

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

SpringerMaterials <https://materials.springer.com/>

Nano <https://nano.nature.com/>

Experiments <https://experiments.springer-nature.com/>

Cambridge University Press

url: <https://www.cambridge.org/core/>

Коллекция журналов Издательства Кембриджского университета (**CUP Full Package**) – это 443 журнала от старейшего университетского издательства по различным отраслям знания: социальным и гуманитарным, естественным и инженерным наукам.

Глубина доступа: 1924-2021.

Annual Reviews

url: <https://www.annualreviews.org/action/showPublications>

Annual Reviews – некоммерческое издательство, основанное в США. Издательство выпускает авторитетные, высокоцитируемые ежегодные обзоры (**Annual Review of**) достижений в различных областях науки (биомедицина, науки о жизни,

		<p>физические и общественные науки). Все статьи написаны приглашенными экспертами из 49 стран мира. На данный момент Annual Reviews выпускает 52 журнала. В рамках Подписки 2021 доступна коллекция “Sciences Collection”, включающая 48 названий.</p> <p>Обращаем внимание на следующие ежегодники: Annual Review of Animal Biosciences; Biochemistry; Biophysics; Cell and Developmental Biology; Ecology, Evolution, and Systematics; Entomology; Environment and Resources; Food Science and Technology; Immunology; Marine Science; Microbiology; Plant Biology; Plant Physiology.</p> <p>Глубина доступа: 2021.</p> <p>RSC DATABASE url: https://pubs.rsc.org/</p> <p>ProQuest Publicly Available Content Database url: https://www.proquest.com/public-content/index</p> <p>Описание: Открытая база данных, содержит ссылки на полнотекстовые документы общедоступного научного контента из различных источников со всего мира. База данных насчитывает почти 4 тыс. названий документов, из которых 570 – документы по сельскохозяйственной тематике.</p> <p>Web Of Science Master Journal List url: https://mjl.clarivate.com/</p> <p>Бесплатный инструмент, позволяющий совершать поиск по названиям журналов, в настоящее время включенным в Web of Science. Список обновляется ежемесячно. Поиск осуществляется по Web Of Science Core Collection и другим специальным тематическим указателям.</p>	
8	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (http://elibrary.ru) – сторонняя</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Подписка Пензенского ГАУ на коллекцию из 23 российских журналов в полнотекстовом электронном виде - Рефераты и полные тексты более 28 млн. научных статей и публикаций. - Электронные версии более 7 800 российских научно-технических журналов, в том числе более 6 600 журналов в открытом доступе 	<p>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</p>

			библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.
9	Национальная электронная библиотека (https://rusneb.ru) - сторонняя	Коллекции: - Научная и учебная литература - Периодические издания - Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ) в рамках Электронного читального зала (ЭЧЗ) НЭБ	В электронном читальном зале НБ (ауд. 5202)
10	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» (https://cyberleninka.ru/) - сторонняя	Научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science). База данных журналов по различным научным темам	Доступ свободный
11	Российское образование. Федеральный портал. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (http://window.edu.ru/) - сторонняя	- Электронные версии учебных материалов из библиотек вузов различных регионов России- научная и методическая литература; - Ссылки на все лучшие образовательные ресурсы России: сайты вузов, олимпиад, музеев, выставок, образовательные стандарты и т.д. - Методические пособия, программные продукты, периодические издания, журналы.	Доступ свободный
12	Открытый образовательный видеопортал Univertv.ru (http://univertv.ru/) - сторонняя	Крупнейшая в Рунете подборка бесплатных образовательных видеоматериалов, охватывающий широкий круг тем. В его работе используются технологические решения, разработанные специально для задач дистанционного образования.	Доступ свободный
13	ФГБНУ «РОСИНФОРМАГРОТЕХ» (https://rosinformagrotech.ru/) - сторонняя	Электронные копии изданий - Нормативные документы, справочники, каталоги и др. - Растениеводство - Животноводство - Архив изданий МСХ за 2019, 2018, 2017, 2016 годы Полнотекстовые архивы периодических изданий: - Архив журнала «Информационный бюллетень Министерства сельского хозяйства РФ (2007-2021) - Архив журнала «Техника и оборудование для села» (2008-2020) - Архив реферативного журнала «Инженерно-техническое обеспечение АПК» (2002-2017) Открытые отраслевые базы данных <ul style="list-style-type: none"> • Документальная база данных "Инженерно-техническое обеспечение АПК" • Фактографическая база данных "Машины и оборудование для 	Доступ свободный

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

Таблица 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 по дисциплине «Ветеринарная генетика».

Доступ (удалённый доступ) ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным системам по состоянию на 30.08.2023 г.

№ п/п	Наименование базы данных	Состав и характеристика базы данных, информационной правовой системы	Возможность доступа (удаленного доступа)
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ (https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau) - 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 (https://ebs.pgau.ru/Web/Search/Simple) – собственная генерация	Объем записей – более 28,3 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 https://opacg.cnsnb.ru/wlib/	Коллекции: Новые поступления Книги Журналы Авторефераты	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета

		Статьи БД «ГМО»	по IP-адресам; с личных ПК
4	Сводный каталог библиотек АПК http://www.cnshb.ru/artefact3/ia/is1.asp?lv=11&un=svkat&p1=&em=c2R	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» (https://e.lanbook.com/) – 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 950 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 «Рукопт» (https://lib.rucont.ru/search) – 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 Znaniium (https://znaniium.com/) – 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. (https://urait.ru/) – 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 (http://ebs.rgazu.ru/) - 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» (https://academia-moscow.ru/elibrary/)- <u>сторонняя</u>	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	Электронные ресурсы Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) http://www.cnshb.ru/ - сторонняя	- БД «АГРОС» - БД «AGRIS» - Электронная Научная Сельскохозяйственная Библиотека (ЭНСХБ) - Электронная библиотека Сводного каталога библиотек АПК	Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет

		<p>ЛИЦЕНЗИОННЫЕ РЕСУРСЫ</p> <p>Wiley url: https://onlinelibrary.wiley.com/</p> <p>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.</p> <p>Глубина доступа: 2018-2022 гг.</p> <p>SAGE Publications url: https://journals.sagepub.com/</p> <p>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.</p> <p>Глубина доступа: 1999-2022 гг.</p> <p>url: https://sk.sagepub.com/books/discipline</p> <p>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.</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 договору</p>
--	--	---	---

Глубина доступа: 1999-2022 гг.

Springer Nature

Журналы и коллекции книг издательства **Springer**

Nature

url: <https://link.springer.com/>

Полнотекстовая политематическая 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: 2018-2022 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: 1996-2022 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: 1880-2022 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 организацию 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.

Wiley. База данных The Cochrane Library

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

The Cochrane – 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, кохрейновских обзорах, кохрейновских систематических обзорах,

		методологических исследований, технологических и экономических оценках по определенной теме или заболеванию.	
1 2	eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА (https://www.elibrary.ru/defaultx.asp) – сторонняя	- Подписка Пензенского ГАУ на коллекцию из 23 российских журнала в полнотекстовом электронном виде - Рефераты и полные тексты более 28 млн. научных статей и публикаций. - Электронные версии более 7 800 российских научно-технических журналов, в том числе более 6 600 журналов в открытом доступе	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.
1 3	НЭБ — Национальная электронная библиотека — скачать и читать онлайн книги, диссертации, учебные пособия (https://rusneb.ru/) – сторонняя	Коллекции: - Научная и учебная литература - Периодические издания - Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ) в рамках Электронного читального зала (ЭЧЗ) НЭБ	В зале обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга НБ (ауд. 5202)
1 4	База данных POLPRED.COM Обзор СМИ (https://polpred.com/news) - сторонняя	Электронная библиотечная система Деловые средства массовой информации. Polpred.com Обзор СМИ . Новости информгентств. Рубрикатор ЭБС: 150 О траслей и П одотраслей / 8 Ф едеральных округов и 85 С убъектов РФ / 250 С тран и Р егионов / 600 И сточников / 4 млн статей за 25 лет / Полный текст на русском / 240000 материалов в Г лавном, в т.ч. 100000 статей и интервью 30000 П ерсон / В ажное / У поминания / И збранное / П оиск sphinxsearch. Личный	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)

		кабинет. Доступ из дома. Мобильная версия. Машинный перевод. Интернет-сервисы. Оригинал статьи. Без рекламы. Тысячи рубрик. Агропром в РФ и за рубежом — самый крупный в рунете сайт новостей и аналитики СМИ по данной теме.	
1 5	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» (https://cyberleninka.ru/) - сторонняя	Научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science). База данных журналов по различным научным темам	Доступ свободный
1 6	Центр цифровой трансформации в сфере АПК (https://cctmcsx.ru/)- сторонняя	<p>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;</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>Участствует в мероприятиях по созданию условий для импортозамещения программного обеспечения в</p>	Доступ свободный

		АПК, происходящего из иностранных государств.	
1 7	Технологический портал Минсельхоза России (http://usmt.mcx.ru/opendata) - сторонняя	Открытые данные http://usmt.mcx.ru/opendata/list.xml	Доступ свободный
1 8	Национальная платформа открытого образования (https://npoed.ru/about)- сторонняя	Современная образовательная платформа, предлагающая онлайн-курсы по базовым дисциплинам, изучаемым в российских университетах	Доступ свободный
1 9	Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы АРБИКОН (https://arbicon.ru/) – сторонняя	Крупнейшая межведомственная межрегиональная библиотечная сеть страны, располагающая мощным совокупным информационным ресурсом и современными библиотечно-информационными сервисами.	Доступ свободный
2 0	Сводный Каталог Библиотек России (https://skbr21.ru/#/)- сторонняя	Государственная информационная система «Сводный Каталог Библиотек России»	Доступ свободный
2 1	Центр «ЛИБНЕТ» (http://www.nilc.ru/skk/)- 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
2 2	Российская государственная библиотека (https://www.rsl.ru/?f=46) - сторонняя	Библиографические базы данных Удаленные сетевые ресурсы Ресурсы в свободном доступе.	Доступ свободный
2 3	Электронный каталог Российской национальной библиотеки-РНБ (https://primo.nlr.ru/primo-explore/search?vid=07NLR_VU1) - сторонняя	- Генеральный алфавитный каталог книг на русском языке (1725-1998) - Каталоги книг на иностранных (европейских) языках - Электронные коллекции книг	Доступ свободный
2 4	РОСИНФОРМАГРОТЕХ (https://rosinformagrotech.ru/) - сторонняя	Электронные копии изданий - Нормативные документы, справочники, каталоги и др. - Растениеводство - Животноводство	Доступ свободный

		<p>- Архив изданий МСХ за 2019, 2018, 2017, 2016 годы</p> <p>Полнотекстовые архивы периодических изданий:</p> <ul style="list-style-type: none">- Архив журнала «Информационный бюллетень Министерства сельского хозяйства РФ (2007-2022)- Архив журнала «Техника и оборудование для села» (2008-2021)- Архив реферативного журнала «Инженерно-техническое обеспечение АПК» (2002-2017) <p>Открытые отраслевые базы данных</p> <ul style="list-style-type: none">• Документальная база данных "Инженерно-техническое обеспечение АПК"• Фактографическая база данных "Машины и оборудование для сельскохозяйственного производства"• База данных агротехнологий• База данных протоколов испытаний сельскохозяйственной техники• База данных результатов научно-технической деятельности (БД РНТД) Министерства сельского хозяйства Российской Федерации• База данных результатов интеллектуальной деятельности (БД РИД) Министерства сельского хозяйства Российской Федерации	
--	--	---	--

		<ul style="list-style-type: none">• Электронный каталог новых поступлений "Росинформагротех"• Электронная библиотека ФГБНУ "Росинформагротех" <p>БД научных исследований учреждений Минсельхоза России</p>	
--	--	---	--

Таблица 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 по дисциплине «Ветеринарная генетика».

Доступ (удалённый доступ) ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным системам по состоянию на 17.09.2024 г.

№ п/п	Наименование базы данных	Состав и характеристика базы данных, информационной правовой системы	Возможность доступа (удаленного доступа)
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ (https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau.html) – 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 (https://ebs.pgau.ru/Web/Search/Simple) – 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 (https://opacg.cnsnb.ru/wlib/)	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 (http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/is1.asp?lv=11&un=svkat&p1=&em=c2R)	Объем документов Сводного каталога – около 500 тыс. Объем 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» (https://e.lanbook.com/) – сторонняя	- Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов- Издательство Лань ЭБС ЛАНЬ»;	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору

		<ul style="list-style-type: none"> - 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 	(логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
6	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт» (https://lib.rucont.ru/search) – сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> - 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 Znanium (https://znanium.ru/) – 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. (https://urait.ru/) – 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 (https://ebs.rgazu.ru/) – 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» (https://academia-moscow.ru/)- <u>сторонняя</u>	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	<p>Электронная библиотека Сбербанка https://sberbankvip.alpinadigital.ru ↴ - сторонняя</p>	<p>Для чтения offline необходимо скачать приложение SberLib из AppStore или Google Play. Для чтения online перейти по ссылке: https://sberbankvip.alpinadigital.ru/#signup</p>	
12	<p>Электронные ресурсы и библиотеки Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) http://www.cns hb.ru/ - сторонняя</p>	<p>Электронный каталог всех видов документов из фондов ЦНСХБ - БД «АГРОС» (Единый каталог) - БД «Авторитетный файл наименований научных учреждений АПК» <u>Коллекции</u> Новые поступления Книги Журналы Авторефераты Статьи - Электронная Научная Сельскохозяйственная Библиотека (ЭНСХБ) - Электронная библиотека Сводного каталога библиотек АПК - Биографическая энциклопедия ученых-аграриев - Библиотека-депозитарий ФАО - Центр AGRIS в России. БД «AGRIS» ЛИЦЕНЗИОННЫЕ РЕСУРСЫ Полнотекстовая коллекция журналов Российской академии наук url: https://journals.rcsi.science/ Коллекция журналов РАН включает 140 наименований журналов, охватывающих различные научные специальности. Доступ к полнотекстовым выпускам осуществляется на Национальной платформе</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>

периодических научных изданий РЦНИ.
Глубина доступа: 2023 г.

Wiley

url: <https://onlinelibrary.wiley.com/>

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 232 англоязычных журналов, издаваемых в КНР, и 324 двуязычных журнала; свыше 13 млн рефератов; более 700 книг* на английском языке ведущих мировых издательств, доступных в режиме Read (тени с экрана).
Доступны библиографические данные материалов международных и китайских конференций (национального и регионального уровня), докторских и магистерских диссертаций ведущих китайских университетов.
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.

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, охватывая все академические дисциплины.

Ссылка для доступа к China Academic Journals Full-text Database: <https://oversea.cnki.net/kns?dbcode=CFLQ>

Springer Nature
Журналы и коллекции книг издательства **Springer Nature**

url: <https://link.springer.com/>

Полнотекстовая политематическая 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 организацию 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.

Wiley. База данных

The Cochrane Library

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

The Cochrane – это некоммерческая организация, сеть

		<p>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>Cambridge University Press url: https://www.cambridge.org/core/</p> <p>Коллекция журналов Издательства Кембриджского университета (CUP Full Package) по различным отраслям знания: социальным и гуманитарным, естественным и инженерным наукам. Глубина доступа: 1924-2023 гг.</p>	
13	<p>eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА (https://elibrary.ru/defaultx.asp?) – сторонняя</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Подписка Пензенского ГАУ на коллекцию из 23 российских журнала в полнотекстовом электронном виде - Рефераты и полные тексты более 28 млн. научных статей и публикаций. - Электронные версии более 19470 российских научно-технических журналов, в том числе более 8100 журналов в открытом доступе 	<p>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.</p>

14	<p>НЭБ — Национальная электронная библиотека — скачать и читать онлайн книги, диссертации, учебные пособия (https://rusneb.ru/) – сторонняя</p>	<p>Коллекции: - Научная и учебная литература - Периодические издания - Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ) в рамках Электронного читального зала (ЭЧЗ) НЭБ</p>	<p>Доступ в зале обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга НБ (ауд. 5202)</p>
15	<p>Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» (https://cyberleninka.ru/) - сторонняя</p>	<p>Научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science). База данных журналов по различным научным темам</p>	<p>Доступ свободный</p>
16	<p>Центр цифровой трансформации в сфере АПК (https://cctmcx.ru/)- сторонняя</p>	<p>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;</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</p>	<p>Доступ свободный</p>

		<p>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>	
17	<p>Технологический портал Минсельхоза России (http://usmt.mcx.ru/opendata) – сторонняя</p>	<p>Открытые данные http://usmt.mcx.ru/opendata/list.xml</p>	Доступ свободный
18	<p>Национальная платформа открытого образования (https://npoed.ru/)- сторонняя</p>	<p>Современная образовательная платформа, предлагающая онлайн-курсы по базовым дисциплинам, изучаемым в российских университетах</p>	Доступ свободный
19	<p>Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы АРБИКОН (https://arbicon.ru/) – сторонняя</p>	<p>Крупнейшая межведомственная межрегиональная библиотечная сеть страны, располагающая мощным совокупным информационным ресурсом и современными библиотечно-информационными сервисами.</p>	Доступ свободный
20	<p>Библиотека им. М.Ю. Лермонтова (https://www.liblermont.ru/) – сторонняя</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	Доступ свободный

		<p>областной библиотеки им. М.Ю. Лермонтова) - Страницы истории пензенского края начала 20 века - Каталог обязательного экземпляра</p>	
21	Сводный Каталог Библиотек России (https://skbr21.ru/#/)- сторонняя	Государственная информационная система «Сводный Каталог Библиотек России»	Доступ свободный
22	Центр «ЛИБНЕТ» (http://www.nilc.ru/skk/)- 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
23	Российская государственная библиотека (https://www.rsl.ru/) - сторонняя	Библиографические базы данных Удаленные сетевые ресурсы Ресурсы в свободном доступе.	Доступ свободный
24	Электронный каталог Российской национальной библиотеки-РНБ (https://primo.nlr.ru/primo-explore/search?vid=07NLR_VU1) – сторонняя	- Генеральный алфавитный каталог книг на русском языке (1725-1998) - Каталоги книг на иностранных (европейских) языках - Электронные коллекции книг	Доступ свободный
25	РОСИНФОРМАГРОТЕХ (https://rosinformagrotech.ru/) – сторонняя	Электронные копии изданий: - Нормативные документы, справочники, каталоги и др. - Растениеводство - Животноводство Инновационные технологии производства сельскохозяйственных культур Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК	Доступ свободный

		<p>Архив журнала «Информационный бюллетень Министерства сельского хозяйства РФ (2008-2022)</p> <p>Архив журнала «БД научных исследований учреждений Минсельхоза России</p>	
--	--	--	--

Редакция от 01.09.2025

Таблица 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 по дисциплине «Ветеринарная генетика».

Доступ (удалённый доступ) ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным системам по состоянию на 26.09.2025 г.

№ п/п	Наименование базы данных	Состав и характеристика базы данных, информационной правовой системы	Возможность доступа (удаленного доступа)
1	Электронная библиотека Пензенского ГАУ (https://ebs.pgau.ru/Web) - 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 (https://ebs.pgau.ru/Web) – 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 https://opacg.cnshb.ru/wlib/	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 http://www.cnshb.ru/artefact3/ia/is1.asp?lv=11&un=svkat&p1=&em=c2R	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» (https://e.lanbook.com/) – 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)	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

		<ul style="list-style-type: none"> - Сетевая электронная библиотека аграрных вузов - Консорциум сетевых электронных библиотек 	
6	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт» (https://lib.rucont.ru/search) – сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> - 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 Znanium (https://znanium.ru/) – 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. (https://urait.ru/) – сторонняя	<p>Полная коллекция на все материалы</p> <p>Открытая библиотека</p>	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» (https://academia-moscow.ru/)- <u>сторонняя</u>	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) http://www.cnshb.ru/ - сторонняя	Электронный каталог всех видов документов из фондов ЦНСХБ - Поиск в базах данных АГРОС Коллекции Новые поступления Книги Журналы Авторефераты Статьи - База данных «Авторитетный файл наименований научных учреждений АПК» - Библиотека-депозитарий ФАО - Электронная Научная Сельскохозяйственная Библиотека (ЭНСХБ)	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 ежегодно заключаемому договору Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов) согласно ежегодно заключаемому договору

- [Электронная библиотека Сводного каталога библиотек АПК](#)

- Биографическая энциклопедия ученых-аграриев

- Библиотека-депозитарий ФАО

- Центр AGRIS в России. БД «AGRIS»

ЛИЦЕНЗИОННЫЕ РЕСУРСЫ

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский центр научной информации» (РЦНИ) исполняет 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.

China National Knowledge Infrastructure (CNKI)

[База данных CNKI Academic Reference \(AR\)](#)

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

<https://oversea.cnki.net/rus/>

China National Knowledge Infrastructure (CNKI) – электронная платформа информационных ресурсов, разработанная компанией Tongfang Knowledge Network Technology, основателем которой является Университет Цинхуа.

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.

[Полнотекстовые книги и журналы по аграрной тематике](#)

[Библиографическая база докторских и магистерских диссертаций, журнальных статей и сборников конференций](#)

[Доступ к книгам на китайском языке CNKIeBOOKS](#)

SAGE Publications

[Sage Journals](#)

SAGE Premier – 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](#)

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.

		<p>Полнотекстовая коллекция журналов Российской академии наук</p> <p>url: https://journals.rcsi.science/</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: 2024 г.</p> <p>По вопросам доступа обращайтесь по адресу: sln@cnsnb.ru</p>	
11	<p>eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА (https://elibrary.ru/defaultx.asp?) – сторонняя</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Подписка Пензенского ГАУ на коллекцию из 23 российских журналов в полнотекстовом электронном виде - Рефераты и полные тексты более 28 млн. научных статей и публикаций. - Электронные версии более 19470 российских научно-технических журналов, в том числе более 8100 журналов в открытом доступе 	<p>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.</p>

12	НЭБ — Национальная электронная библиотека — скачать и читать онлайн книги, диссертации, учебные пособия (https://rusneb.ru/) – 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)
13	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» (https://cyberleninka.ru/) - сторонняя	Научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science). База данных журналов по различным научным темам	Доступ свободный
14	Национальная платформа открытого образования (https://npoed.ru/)- сторонняя	Современная образовательная платформа, предлагающая онлайн-курсы по базовым дисциплинам, изучаемым в российских университетах	Доступ свободный
15	Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы АР-БИКОН (https://arbicon.ru/) – сторонняя	Крупнейшая межведомственная межрегиональная библиотечная сеть страны, располагающая мощным совокупным информационным ресурсом и современными библиотечно-информационными сервисами.	Доступ свободный
16	Библиотека им. М.Ю. Лермонтова (https://www.liblermont.ru/) – сторонняя	- Пензенская электронная библиотека - WEB-ресурсы - Электронный каталог Пензенской областной библиотеки им. М.Ю. Лермонтова	Доступ свободный

		<ul style="list-style-type: none"> - 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 	
17	Национальный информационно-библиотечный центр ЛИБНЕТ (http://www.nilc.ru/?p=p_skbr)- сторонняя	Библиографическая база данных создана в 2001 г., пополняется ежедневно. Тематика универсальная.	Доступ свободный
18	Российская государственная библиотека (https://www.rsl.ru/) - сторонняя	Библиографические базы данных Удаленные сетевые ресурсы Ресурсы в свободном доступе.	Доступ свободный
19	Электронные каталоги Российской национальной библиотеки (https://nlr.ru/nlr_visit/RA1812/elektronnyie-katalogi-rnb) – сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> - Генеральный алфавитный каталог книг на русском языке (1725-1998) - Каталоги книг на иностранных (европейских) языках - Электронные коллекции книг 	Доступ свободный
20	РОСИНФОРМАГРОТЕХ (https://rosinformagrotech.ru/) – сторонняя	Электронные копии изданий:	

		<ul style="list-style-type: none">- Нормативные документы, справочники, каталоги и др.- Растениеводство- Животноводство <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> <p>Электронная библиотека ФГБНУ "Росинформагротех"</p>	
--	--	---	--

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

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение по дисциплине «Ветеринарная генетика»

№ 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	Ветеринарная генетика	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4427 <i>Лаборатория генетики с.-х. животных</i>	Специализированная мебель: 1. Стол аудиторный 2-х местный – 9 шт.; 2. Стол – 1 шт.; 3. Стул мягкий – 1 шт.; 4. Трибуна малая – 1 шт.; 5. Лампа бактерицидная – 1 шт.; 6. Жалюзи – 1 шт.; 7. Корзина – 1 шт.; 8. Шкаф – 4 шт.; 9. Доска – 1 шт.; 10. Настенная вешалка – 1 шт. Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: Термостат биологический – 1 шт.; Эпипроектор ЭП-С-5 – 1 шт.	Достаточный уровень освещенности
2	Ветеринарная генетика	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4435 <i>Кабинет русского языка и культуры речи</i>	Специализированная мебель: 1. Стол аудиторный 2-х местный – 48 шт.; 2. Скамья аудиторная 2-х местная – 3 шт.; 3. Стул деревянный – 1 шт.; 4. Трибуна малая – 1 шт.; 5. Корзина – 1 шт.; 6. Доска – 1 шт. Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: Плакаты. Набор демонстрационного оборудования (мобильный)	Доступные расширенные входы, достаточный уровень освещенности

3	<p>Ветеринарная генетика</p>	<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий и помещения для самостоятельной работы 440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4207 <i>Компьютерный класс</i> Кабинет математического моделирования</p>	<p>Специализированная мебель: 1. Стол аудиторный 2-х местный – 9 шт.; 2. Скамья аудиторная 2-х местная – 8 шт.; 3. Компьютерный стол – 13 шт.; 4. Стол компьютерный двух тумбовый – 1 шт.; 5. Стул жесткий – 12 шт.; 6. Стул мягкий – 1 шт.; 7. Кресло офисное – 1 шт.; 8. Шкаф угловой – 1 шт.; 9. Корзина – 2 шт.; 10. Огнетушитель – 1 шт.; 11. Жалюзи – 3 шт.; 12. Настенная вешалка – 1 шт.; 13. Доска маркерная – 1 шт.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения, набор учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: 1. Персональный компьютер – 13 шт. • Linux Mint (GNU GPL); • Libre Office (GNU GPL); • Mozilla Firefox (GNU Lesser General Public License); • КонсультантПлюс («Договор об информационной поддержке» с ООО «Агентство деловой информации» от 25 февраля 2019 г.); • FreeBASIC (GNU GPL). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет. Плакаты Компьютер и безопасность.</p>	<p>Достаточный уровень освещенности</p>
4	<p>Ветеринарная генетика</p>	<p>Помещение для самостоятельной работы 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></p>	<p>Специализированная мебель: 1. Стол читательский – 72 шт.; 2. Стол компьютерный – 6 шт.; 3. Стол однотумбовый – 1 шт.; 5. Стул – 84 шт.; 6. Шкаф-витрина для выставок – 6 шт.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: Персональный компьютер – 4 шт. • MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (60774449, 2012); • Kaspersky Endpoint Security for Windows (лицензия 0B00-190412-110723-443-1365, срок действия до 05.06.2020 г.); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • 7-zip (GNU GPL); • Unreal Commander (GNU GPL); • КонсультантПлюс («Договор об информационной поддержке» с</p>	<p>Тактильные таблички, предупреждающие знаки, доступные расширенные входы и пути движения, достаточный уровень освещенности</p>

			<p>ООО «Агентство деловой информации» от 25 февраля 2019 г.). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</p>	
5	<p>Ветеринарная генетика</p>	<p>Помещение для самостоятельной работы 440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Читальный зал гуманитарных наук, электронный читальный зал</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i></p>	<p>Специализированная мебель: 1. Стол читательский – 29 шт. 2. Стол компьютерный – 10 шт. 3. Стул – 39 шт. 4. Шкаф-витрина для выставок – 3 шт.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: Персональный компьютер – 9 шт. • MS Windows 10 (69766168, 2018) или Linux Mint (GNU GPL); • MS Office 2016 (69766168, 2018) или Libre Office (GNU GPL); • Kaspersky Endpoint Security for Windows (лицензия 0B00-190412-110723-443-1365, срок действия до 05.06.2020 г.); • Mozilla Firefox (GNU Lesser General Public License) (на Linux Mint); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License) (на ПК с MS Windows); • 7-zip (GNU GPL); • Unreal Commander (GNU GPL) (на ПК с MS Windows); • КонсультантПлюс («Договор об информационной поддержке» с ООО «Агентство деловой информации» от 25 февраля 2019 г.); • НЭБ РФ.</p> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</p>	<p>Доступные расширенные входы и пути движения, достаточный уровень освещенности</p>

* - лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

** - свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение по дисциплине «Ветеринарная генетика»

№ 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	Ветеринарная генетика	<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4427 <i>Лаборатория генетики сельскохозяйственных животных</i></p>	<p>Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, стол, стул мягкий, трибуна малая, лампа бактерицидная, шкафы, доска. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: термостат биологический, эпипроектор ЭП-С-5.</p>	<p>Достаточный уровень освещенности</p>
2	Ветеринарная генетика	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 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> * Кабинет русского языка * Кабинет информационных технологий в профессиональной деятельности</p>	<p>Специализированная мебель: столы для студентов, стол для преподавателя, лавки, компьютерные столы, стулья. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения: персональные компьютеры, плакаты. • MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020); • 1С:Предприятие (регистрационные номера 8922696, 10380710); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет. Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</p>	<p>Доступные расширенные входы, достаточный уровень освещенности</p>
3	Ветеринарная генетика	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Специализированная мебель: учебная мебель, доска, мультимедийное оборудование, столы лабораторные, стол письменный, шкаф хирургический. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения:</p>	

		440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4320 <i>Лаборатория биологической, пищевой химии и биотехнологии</i> * Лаборатория микробиологии, санитарии и гигиены	анализатор, весы, фотометр ИФА, термошейкер, микроскоп Levenhuk, центрифуги, спектрофотометр, роторно-вакуумный испаритель, встряхиватель, компрессор, водяная баня, печь СНОЛ, вытяжной шкаф, источник напряжения, анализатор качества молока, плакаты. Набор демонстрационного оборудования (мобильный)	
4	Ветеринарная генетика	Помещение для самостоятельной работы 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> * Читальный зал с выходом в сеть Интернет	Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стол однотумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. Технические средства обучения, комплект лицензионного программного обеспечения: персональные компьютеры. • MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (61403663, 2013); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	Тактильные таблички, предупреждающие знаки, доступные расширенные входы и пути движения, достаточный уровень освещенности
5	Ветеринарная генетика	Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Читальный зал гуманитарных наук, электронный читальный зал</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i>	Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стулья, шкафы-витрины для выставок. Технические средства обучения, комплект лицензионного программного обеспечения: персональные компьютеры. • MS Windows 10 (69766168 и 69559101-69559104, 2018; V0960277, 2020) или Linux Mint (GNU GPL); • MS Office 2016 (69766168 и 69559104, 2018), MS Office 2019 (V0960277, 2020) или Libre Office (GNU GPL); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • НЭБ РФ. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	Доступные расширенные входы и пути движения, достаточный уровень освещенности

* - лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

** - свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение по дисциплине «Ветеринарная генетика»

№ 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	Ветеринарная генетика	<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4427 <i>Лаборатория генетики сельскохозяйственных животных</i></p>	<p>Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, стол, стул мягкий, трибуна малая, лампа бактерицидная, шкафы, доска. Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: термостат биологический, эпипроектор ЭП-С-5.</p>	Достаточный уровень освещенности
2	Ветеринарная генетика	<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4320 <i>Лаборатория биологической, пищевой химии и биотехнологии</i></p>	<p>Специализированная мебель: учебная мебель, доска, мультимедийное оборудование, столы лабораторные, стол письменный, шкаф хирургический. Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: анализатор, весы, фотометр ИФА, термошейкер, микроскоп Levenhuk, центрифуги, спектрофотометр, роторно-вакуумный испаритель, встряхиватель, компрессор, водяная баня, печь СНОЛ, вытяжной шкаф, источник напряжения, анализатор качества молока, плакаты. Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</p>	Доступные расширенные входы, достаточный уровень освещенности
3	Ветеринарная генетика	<p>Помещение для самостоятельной работы 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></p>	<p>Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стол одностумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: персональные компьютеры. • MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (61403663, 2013); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License);</p>	Тактильные таблички, предупреждающие знаки, доступные расширенные входы и пути движения, достаточный уровень освещенности

			<ul style="list-style-type: none"> • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; <p>Выход в Интернет.</p>	
4	Ветеринарная генетика	<p>Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Читальный зал гуманитарных наук, электронный читальный зал</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i></p>	<p>Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стулья, шкафы-витрины для выставок.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: персональные компьютеры, МФУ.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>Выход в Интернет.</p>	Доступные расширенные входы и пути движения, достаточный уровень освещенности
5	Ветеринарная генетика	<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4317. <i>Лаборатория общей биологии.</i></p>	<p>Специализированная мебель: столы-парты, стул, стол письменный, кафедра, столы лабораторные, посуда лабораторная.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: доска интерактивная, проектор, микроскопы, плакаты, выставочные образцы.</p> <p>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</p>	Достаточный уровень освещенности

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение по дисциплине «Ветеринарная генетика»

№ 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	Ветеринарная генетика	<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4427 <i>Лаборатория генетики сельскохозяйственных животных</i></p>	<p>Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, стол, стул мягкий, трибуна малая, лампа бактерицидная, шкафы, доска. Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: термостат биологический, эпипроектор ЭП-С-5.</p>	Достаточный уровень освещенности
2	Ветеринарная генетика	<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4320 <i>Лаборатория биологической, пищевой химии и биотехнологии</i></p>	<p>Специализированная мебель: учебная мебель, доска, мультимедийное оборудование, столы лабораторные, стол письменный, шкаф хирургический. Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: весы, микроскоп Levenhuk, водяная баня, печь СНОЛ, вытяжной шкаф, источник напряжения, плакаты. Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</p>	Доступные расширенные входы, достаточный уровень освещенности
3	Ветеринарная генетика	<p>Помещение для самостоятельной работы 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>Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стол одностумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: 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;</p>	Тактильные таблички, предупреждающие знаки, доступные расширенные входы и пути движения, достаточный уровень освещенности

			Выход в Интернет.	
4	Ветеринарная генетика	<p>Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i></p>	<p>Специализированная мебель: парты треугольные, столы компьютерные, стол сотрудника, витрина для книг, стулья. Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: персональные компьютеры, телевизор, экранизированное устройство книговыдачи, считыватели электронных читательских билетов/банковских карт. • 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.</p>	Доступные расширенные входы и пути движения, достаточный уровень освещенности
5	Ветеринарная генетика	<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4317 <i>Лаборатория общей биологии</i></p>	<p>Специализированная мебель: столы-парты, стул, стол письменный, кафедра, столы лабораторные, посуда лабораторная. Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: доска интерактивная, проектор, телевизор, микроскопы, плакаты, выставочные образцы. Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</p>	Достаточный уровень освещенности

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение по дисциплине «Ветеринарная генетика»

№ 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	Ветеринарная генетика	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4427 <i>Лаборатория генетики сельскохозяйственных животных</i>	Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, стол, стул мягкий, трибуна малая, лампа бактерицидная, шкафы, доска. Оборудование и технические средства обучения: термостат биологический, эпипроектор ЭП-С-5.	Достаточный уровень освещенности
2	Ветеринарная генетика	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4320 <i>Лаборатория биологической, пищевой химии и биотехнологии</i>	Специализированная мебель: учебная мебель, доска, мультимедийное оборудование, столы лабораторные, стол письменный, шкаф хирургический. Оборудование и технические средства обучения: анализатор, весы, фотометр ИФА, термошейкер, микроскоп Levenhuk, центрифуги, спектрофотометр, роторно-вакуумный испаритель, встряхиватель, компрессор, водяная баня, печь СНОЛ, вытяжной шкаф, источник напряжения, анализатор качества молока, плакаты.	Доступные расширенные входы, достаточный уровень освещенности
3	Ветеринарная генетика	Помещение для самостоятельной работы 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>	Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стол одностумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: 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.	Тактильные таблички, предупреждающие знаки, доступные расширенные входы и пути движения, достаточный уровень освещенности
4	Ветеринарная генетика	Помещение для самостоятельной работы	Специализированная мебель: парты треугольные, столы	Доступные расширенные входы и пути

		440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Зал обеспечения цифровыми ре- сурсами и сервисами, коворкинга Помещение для научно-исследо- вательской работы</i>	компьютерные, стол сотрудника, витрина для книг, стулья. Оборудование и технические сред- ства обучения, комплект лицензи- рованного и свободно распростра- емого программного обеспечения, в том числе отечественного произ- водства: персональные компью- теры, телевизор, экранизированное устройство книговыдачи, считыва- тели электронных читательских би- летов/банковских карт. • MS Windows 10 (V9414975, 2021); • MS Office 2019 (V9414975, 2021). • Yandex Browser (GNU Lesser Gen- eral Public License); • СПС «КонсультантПлюс» («Дого- вор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • НЭБ РФ. Доступ в электронную информаци- онно-образовательную среду уни- верситета; Выход в Интернет.	движения, доста- точный уровень освещенности
5	Ветеринар- ная гене- тика	Учебная аудитория для прове- дения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4317 <i>Лаборатория общей биологии</i>	Специализированная мебель: столы-парты, стул, стол письмен- ный, кафедра, столы лабораторные, посуда лабораторная. Оборудование и технические сред- ства обучения: доска интерактив- ная, проектор, телевизор, микро- скопы, плакаты, выставочные об- разцы.	Достаточный уровень осве- щенности

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение по дисциплине «Ветеринарная генетика»

Код	Наименование специальности, направления подготовки	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
1	2	3	4	5	6
36.05.01	Ветеринария. Ветеринарное дело.	Ветеринарная генетика	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4427 <i>Лаборатория генетики сельскохозяйственных животных</i>	Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, стол, стул мягкий, трибуна малая, лампа бактерицидная, шкафы, доска. Оборудование и технические средства обучения: термостат биологический, эпипроектор ЭП-С-5.	Достаточный уровень освещенности
36.05.01	Ветеринария. Ветеринарное дело.	Ветеринарная генетика	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4320 <i>Лаборатория биологической, пищевой химии и биотехнологии</i>	Специализированная мебель: учебная мебель, доска интерактивная, столы лабораторные, стол письменный, шкаф хирургический. Оборудование и технические средства обучения: весы, микроскоп Levenhuk, центрифуги, водяная баня, печь СНОЛ, вытяжной шкаф, источник напряжения, плакаты.	Доступные расширенные входы, достаточный уровень освещенности
36.05.01	Ветеринария. Ветеринарное дело.	Ветеринарная генетика	Помещение для самостоятельной работы 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>	Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стол однотумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: персональные компьютеры. • MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (61403663, 2013); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License);	Тактильные таблички, предупреждающие знаки, доступные расширенные входы и пути движения, достаточный уровень освещенности

				<ul style="list-style-type: none"> СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	
36.05.01	Ветеринария. Ветеринарное дело.	Ветеринарная генетика	Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i>	Специализированная мебель: парты треугольные, столы компьютерные, стол сотрудника, витрина для книг, стулья. Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: персональные компьютеры, телевизор, экранизированное устройство книговыдачи, считыватели электронных читательских билетов/банковских карт. <ul style="list-style-type: none"> 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.	Доступные расширенные входы и пути движения, достаточный уровень освещенности
36.05.01	Ветеринария. Ветеринарное дело.	Ветеринарная генетика	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4317 <i>Лаборатория общей биологии</i>	Специализированная мебель: столы-парты, стул, стол письменный, кафедра, столы лабораторные, посуда лабораторная. Оборудование и технические средства обучения: проектор, телевизор, микроскопы, плакаты, выставочные образцы.	Достаточный уровень освещенности

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение по дисциплине «Ветеринарная генетика»

Код	Наименование специальности, направления подготовки	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
1	2	3	4	5	6
36.05.01	Ветеринария. Ветеринарное дело.	Ветеринарная генетика	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4427 <i>Лаборатория генетики сельскохозяйственных животных</i>	Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, стол, стул мягкий, трибуна малая, лампа бактерицидная, шкафы, доска. Оборудование и технические средства обучения: термостат биологический, эпипроектор ЭП-С-5.	Достаточный уровень освещенности
36.05.01	Ветеринария. Ветеринарное дело.	Ветеринарная генетика	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4320 <i>Лаборатория биологической, пищевой химии и биотехнологии</i>	Специализированная мебель: учебная мебель, доска интерактивная, столы лабораторные, стол письменный, шкаф хирургический. Оборудование и технические средства обучения: весы, микроскоп Levenhuk, центрифуги, роторно-вакуумный испаритель, встряхиватель, водяная баня, печь СНОЛ, вытяжной шкаф, источник напряжения, анализатор качества молока, спектрофотометр СФ-46, гомогенизатор, нитрат-тестер, фотоколориметр КФК-2, плакаты.	Доступные расширенные входы, достаточный уровень освещенности
36.05.01	Ветеринария. Ветеринарное дело.	Ветеринарная генетика	Помещение для самостоятельной работы 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>	Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стол одностумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: персональные компьютеры.	Тактильные таблички, предупреждающие знаки, доступные расширенные входы и пути движения, достаточный уровень освещенности

				<ul style="list-style-type: none"> • 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)). <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</p>	
36.05.01	Ветеринария. Ветеринарное дело.	Ветеринарная генетика	<p>Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i></p>	<p>Специализированная мебель: парты треугольные, столы компьютерные, стол сотрудника, витрина для книг, стулья.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: персональные компьютеры, телевизор, экранизированное устройство книговыдачи, считыватели электронных читательских билетов/банковских карт.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</p>	Доступные расширенные входы и пути движения, достаточный уровень освещенности
36.05.01	Ветеринария. Ветеринарное дело.	Ветеринарная генетика	<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4317 <i>Лаборатория общей биологии</i></p>	<p>Специализированная мебель: столы-парты, стул, стол письменный, кафедра, столы лабораторные, посуда лабораторная.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения: проектор, телевизор, микроскопы, плакаты, выставочные образцы, фотометр ИФА, термощейкер.</p>	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 студентов складывается из: самостоятельной работы в учебное время, самостоятельной работы во внеурочное время, самостоятельной работы в Интернете.

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 работах или практических 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.

Методические рекомендации к лекционным занятиям. Основу дисциплины составляют лекции. В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Важно составление или слежение за планом чтения лекции, проработка конспекта лекции, дополнение конспекта рекомендованной литературой. В лекциях приводятся вопросы для самостоятельной работы студентов, указания на источник ответа в литературе.

Методические рекомендации к лабораторным работам. Изучение дисциплины требует наличия у обучающегося, наряду с учебной литературой, рабочей тетради и комплекта канцелярских принадлежностей (авторучки, цветных карандашей, линейки, транспортира). При подготовке к лабораторной работе обучающимся необходимо изучить материалы лекции, соответствующий раздел основной литературы, ознакомиться с дополнительной литературой. В случае пропусков занятий и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

Методические рекомендации по решению генетических задач

Для успешного решения задач по *классической* генетике необходимо придерживаться следующего алгоритма действий.

1. Внимательно изучить условие задачи.

Наиболее простые генетические задачи содержат в своем условии многие важные сведения: доминантность или рецессивность изучаемых признаков, расположение генов в хромосомах, фенотипы и генотипы родительских особей и т.п.

2. Краткая запись в виде таблицы «признак - ген» сведений об альтернативных признаках и обуславливающих их аллельных генах.

3. Запись генотипов родителей.

4. Запись гамет каждой родительской особи.

5. Запись генотипов особей потомства.

6. Анализ потомства по генотипу и запись формулы расщепления потомства по генотипу.

7. Запись фенотипов особей потомства.

8. Анализ потомства по фенотипу и запись формулы расщепления потомства по фенотипу.

9. Поиск ответа на конкретный вопрос задачи (например, расчет вероятности рождения особи с тем или иным генотипом или фенотипом).

10. Запись ответа задачи.

Для решения простых задач по популяционной генетике достаточно иметь общие представления о закономерностях, описываемых законом Харди-Вайнберга, знать значения всех параметров формул этого закона и уметь выполнять простейшие арифметические действия.

Условно наиболее простые задачи по популяционной генетике можно распределить на следующие типы:

- определение генетической структуры популяций или частоты отдельных аллелей и генотипов
- идентификация идеальной популяции
- прогнозирование генетической структуры искусственных популяций
- прогнозирование изменения генетической структуры популяции при миграционных процессах или гибели особей с определенным генотипом

Решая задачи *по популяционной генетике* на определение генетической структуры популяций или частоты отдельных аллелей и генотипов придерживайтесь следующей последовательности действий:

1. составьте таблицу “Признак-ген”
2. определите: о численном значении какого символа формул закона Харди-Вайнберга сообщается в условии задачи;
3. представьте эту информацию в долях единицы, используя десятичные числа;
4. определите: численное значение какого символа формул закона Харди-Вайнберга необходимо найти;
5. составьте наглядный план действий, используя для этого формулы закона Харди-Вайнберга и дополнительные обозначения (окружности, прямоугольники, стрелки и числа)
6. выполните запланированные действия в установленной вами последовательности;
7. напишите ответ и убедитесь в том, что вы нашли то, что требовалось найти по условию задачи.

Методические рекомендации к собеседованию (коллоквиуму). Система опроса выглядит как процесс диалогического общения участников, в ходе которого происходит формирование практического опыта совместного участия в обсуждении и разрешении теоретических и практических проблем. Характерной чертой семинара является сочетание тематической дискуссии с групповой консультацией. Выбирается ведущий и 5–6 комментаторов по проблемам темы. Выбираются основные направления темы, и преподаватель предлагает студентам вопросы, от решения которых зависит решение всей проблемы. Ведущий продолжает занятие, он даёт слово комментаторам, привлекает к обсуждению всю группу. Коллективное обсуждение приучает к самостоятельности, активности, чувству сопричастности к событиям. При этом происходит закрепление информации, полученной в результате прослушивания лекций и самостоятельной работы с дополнительным материалом, а также выявление проблем и вопросов для

обсуждения. Анализ конкретных ситуаций – один из наиболее эффективных и распространенных методов организации активной познавательной деятельности студентов. Метод анализа конкретных ситуаций развивает способность к анализу жизненных и профессиональных задач. Сталкиваясь с конкретной ситуацией, студент должен определить: есть ли в ней проблема, в чем она состоит, определить своё отношение к ситуации, предложить варианты решения проблемы.

Методические рекомендации при подготовке к промежуточной аттестации. При подготовке к промежуточной аттестации необходимо, прежде всего, получить перечень вопросов, который следует внимательно изучить. Ответы на вопросы, выносимые к аттестации, освещаются в лекционном курсе, содержатся в рекомендуемых учебных пособиях. При самостоятельной подготовке нужно помнить, что промежуточная аттестация предполагает ориентирование во всех пройденных темах, в связи с чем, подготовка должна проводиться заблаговременно. Для того, чтобы получить допуск к аттестации, необходимо, чтобы все пропущенные лабораторные и практические занятия были отработаны, должен быть вовремя представлен доклад с презентацией. Необходимо работать с конспектами, материалами лекций, получить и закрепить навыки решения ситуационных задач, уметь приводить необходимые примеры.

Методические рекомендации при подготовке к тестированию. Одной из эффективных форм текущего контроля знаний студентов форм является тестирование знаний студентов. Усвоение каждого раздела экологии контролируется проведением тестирования по пройденному материалу. При подготовке к тестированию следует обращать внимание на фактический материал, на логику в изложении генетических закономерностей, терминологию. При решении тестовых заданий, прежде всего, нужно внимательно, не один раз, прочесть вопрос, а затем предлагаемые ответы.

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 компетенций самостоятельно определяемые Университетом, предъявляемые бакалавру направления «Ветеринария» 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.

12 Словарь терминов

Автополиплоидия – геномная мутация (наследственное изменение), обусловленная наличием более чем двух наборов хромосом одного и того же вида.

Аддитивные гены – гены, оказывающие суммарное действие на признак; ген с однозначным действием.

Азотистая кислота – мутаген, вызывающий появление транзиций в результате дезаминирования пуриновых и пиримидиновых оснований: HNO_2 .

Акроцентрическая хромосома – хромосома, плечевой индекс которой находится в пределах 5,0-7,9.

Активация гена – процесс индукции (включения экспрессии) ген, сопровождающийся его транскрипцией и трансляцией синтезированной мРНК.

Аллель – одно из возможных структурных состояний гена; А. возникает в результате генных мутаций – потенциальное число А. для каждого гена практически не ограничено; у диплоидных организмов ген может представлен лишь двумя А., локализованными на гомологичных участках гомологичных хромосом.

Аллоплоид (аллополиплоид) – организм, несущий несколько генетически дифференцированных гаплоидных наборов хромосом; как правило, образование А. происходит в результате гибридизации.

Аминокислотная последовательность – характеристика первичной структуры белка, представляющая собой порядок чередования в нем аминокислотных остатков; А.п. различных белков видоспецифичны и могут служить таксономическими и филогенетическими признаками.

Амфигаплоид - аллоплоид, образовавшийся в результате гаплоидизации амфидиплоидного организма или отдаленных скрещиваний; А. содержит по одному геному каждого вида; мейоз у А. аномальный, что обуславливает их стерильность.

Амфидиплоид - аллоплоид, содержащий по два генома каждого вида; мейоз у А. протекает нормально, что обуславливает их плодовитость; классические примеры А. - рафан-обращика и тритикале.

Амфимиксис - форма полового размножения с участием гамет двух родителей, при котором зародыш образуется в результате слияния женской и мужской гамет.

Анализ сцепления двух генов – тестирование наличия- отсутствия сцепления 2 генов: дигетерозиготы АаВв скрещивают с двойной рецессивной гомозиготной аавв; нарушение расщепления типа 1:1:1:1 по фенотипу говорит о сцеплении генов А и В.

Анализирующее скрещивание – скрещивание особи, имеющей доминантный фенотип, с особью, гомозиготной по соответствующим рецессивным аллелям; А.с. служит для выявления генотипа (первого из этих 2 организмов) - является ли он гомо- или гетерозиготой.

Анафаза – третья стадия митоза, следующая за метафазой; характеризуется разделением центромер хромосом, что обуславливает распад хромосомы на две дочерние хромосомы, состоящие из одной хроматиды, и расхождением сестринских хромосом к противоположным полюсам клетки за счет движения нитей веретена митотического аппарата клетки.

Анафаза I – третья стадия первого (редукционного) деления мейоза, следующая за метафазой I; характеризуется расхождением гомологичных хромосом, состоящих из двух хроматид, к противоположным полюсам клетки.

Анафаза II – третья стадия второго (эквационного) деления мейоза, следующая за метафазой II; характеризуется разделением центромер хромосом и расхождением сестринских хромосом к противоположным полюсам клетки.

Андрогенез – развитие организма из яйцеклетки с инактивированным ядром, оплодотворенной нормальным спермием (сперматозоидом); мужской партеногенез.

Анемофилия – опыление растений с помощью ветра; характерна для 20% цветковых растений (кукуруза, озимая рожь).

Анеуплоид – организм, содержащий уменьшенное или увеличенное число хромосом по одной или нескольким гомологичным парам.

Антиген – вещество, несущее признаки генетической чужеродности, которое при введении в организм (кроме желудочно-кишечного тракта) вызывает специфический иммунный ответ (образование антител (иммуноглобулинов)).

Антикодон – триплет нуклеотидов, входящих в состав антикодоновой петли тРНК; нуклеотиды А. комплементарны нуклеотидам кодона в молекуле мРНК.

Антимутаген – фактор, снижающий частоту мутаций, - например к А. можно отнести ферменты, осуществляющие репарацию, ферменты, расщепляющих химические мутагены.

Антипараллельность – противоположная направленность (5'-3' и 3'-5') цепей в двухцепочной молекуле ДНК, построенной по правилу комплементарности.

Антитело – белок глобулиновой природы, обладающий способностью специфически связываться с антигенами.

Апогамия – апомиксис, при котором зародыш развивается из вегетативной клетки гаметофита или спорофита.

Апомиксис – размножение без слияния половых клеток; формами А. являются партеногенез, апогамия, апоспория.

Аутбридинг – скрещивание неродственных форм одного вида, т.е. отсутствие общих предков на протяжении 4-5 и более поколений.

Аутополиплоид (автополиплоид) – организм с увеличенным гаплоидным набором хромосом (генов).

Аутосексность – признаки, обусловленные наличием генов-маркеров, расположенных в половых хромосомах. В птицеводстве цыплят в суточном возрасте можно распределить по полу (на самцов и самок) по фенотипическим признакам. Для этого используют птиц-носителей генов «К» (медленная оперяемость в суточном возрасте), «к» (быстрая оперяемость), и генов «S» (серебристость), «s» (золотистость). Используя такие гены-маркеры в птицеводстве выводят аутосексные кроссы.

Аутосома – любая хромосома, не являющаяся половой. Обозначается буквой А. Хромосомная формула самки дрозофилы: $6A+XX$; самца – $6A+XY$.

Аутосомное наследование – независимое от пола (несцепленное с полом) наследование какого-то признака.

Аутотетраплоид (автотетраплоид) – организм, содержащий 4 идентичных генома; $4n$ или $4x$.

Аутотриплоид (автотриплоид) – организм, содержащий 3 идентичных генома; $3n$ или $3x$.

Ахроматин – комплекс веществ ядра, не окрашивающихся основными красителями.

Бактериофаг (фаг) – вирус бактерий.

Балансовая теория определения пола – теория, согласно которой пол особи определяется соотношением числа X –хромосом и числа наборов аутосом (А), в соответствии с этим у самцов X/A меньше или равно 0,5; у самок – больше или равно 1,0; а у инерсеков – $0,5 < X/A < 1,0$.

Банк генов – набор клонированных фрагментов ДНК, представляющих индивидуальный геном.

Беккросс (бэкресс) – скрещивание гибрида первого поколения (В) с одной из родительских форм или аналогичной ей по генотипу форме.

Белковый синтез – синтез полипептидных цепей в клетке в процессе трансляции.

Белок – высокомолекулярное органическое соединение, состоящее из одной или нескольких полипептидных цепей, построенных из остатков аминокислот, соединенных пептидными связями; аминокислотная последовательность Б. отражает структуру его гена.

Бесполое поколение – поколение, размножающееся только бесполым (вегетативным) путем; Б.п. у растений представлен спорофитом.

Бесполое размножение – размножение организмов, характеризующееся отсутствием половых процессов и осуществляющееся без участия половых клеток.

Бессмысленный кодон (нонсенс-кодон) – кодон, не кодирующий аминокислоту; является стоп-сигналом для завершения трансляции (стоп-кодон).

Бета-излучение – электронное ионизирующее излучение с непрерывным энергетическим спектром, испускаемое при ядерных превращениях; физический мутаген.

Бивалент – пара гомологичных хромосом, состоящих из четырех хроматид и соединенных (конъюгировавших) между собой в первом делении мейоза; число Б. равно гаплоидному числу хромосом.

Биотехнология – совокупность промышленных методов, используемых для производства живых организмов и биологические процессы.

Вегетативное оплодотворение – элемент двойного оплодотворения у покрытосеменных растений – слияние второго ядра спермия пыльцы с полярными ядрами центральной клетки зародышевого мешка.

Вегетативное размножение – один из типов бесполого размножения, осуществляющегося путем отделения от материнского организма многоклеточной части, развивающейся в дочерний организм; у высших растений в основе В.р. лежит способность к регенерации.

Вегетативное ядро – одно из двух ядер мужского гаметофита (пыльцевого зерна) у высших растений, участвующий в формировании пыльцевой трубки.

Вектор – самореплицирующаяся молекула ДНК, используемая в генной инженерии для переноса генов от организма-донора в организм-реципиент.

Возрастное скрещивание (беккросс) – скрещивание гибрида первого поколения с одной из родительских форм.

Второе гибридное поколение (F_2) – потомство, полученное в результате скрещивания гибридов первого поколения между собой.

Вырожденность генетического кода – существование разных кодонов, кодирующих одну и ту же аминокислоту; например, лейцин кодируется 6 разными кодонами.

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 – 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) гаплоидны 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: триплетность, 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 (транзигция, 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 хромосомном наборе; типы Г.м.: полиплоидия, анеуплоидия, гаплоидия.

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

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 и 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 партеногенеза, 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 хромосомы – хромосомы, конъюгирующие 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 спермиев 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 дефициенси.

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 = разнаяйцевые 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 – дезоксирибонуклеаза; фермент, катализирующий гидролитическое расщепление полинуклеотидной цепи ДНК с образованием отдельных нуклеотидной цепи ДНК с образованием отдельных нуклеотидов: Д. – экзонуклеазы, эндонуклеазы, 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-п: ДНК-праймаза и РНК-полимераза.

ДНК-лигаза – фермент, катализирующий образование фосфодиэфирной связи между 3'-гидроксилем 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 сшивания 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, несвязанный с процессом репликации и происходящий согласно механизмам разъединения пиримидиновых димеров (фото-реактивация) 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 другу 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 о 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 2 из 4 фенотипов-родительские); этот закон справедлив для признаков, гены которых входят в разные группы сцепления или при из значительной удаленности 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 диаллельного гена в свободно скрещивающейся (панмиктической) популяции; при частоте аллеля А равной р, аллеля а – равной q ($p + q = 1$) частоты встречаемости генотипов АА, Аа и аа определяются уравнением $p^2 + 2pq + q = 1$.

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

Законы Моргана - ряд закономерностей наследования вхождения генов в хромосомы, 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 семязачатка 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 лептотемы и перед пахиномы, на котором начинается синапсис (конъюгация) 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 (У-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, лишённая 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 наследования 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 ХУ.

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

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

Инбредная линия - группа особей, полученные 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.

Иницирующий кодон - кодон АУГ в составе мРНК, кодирующий метионин, с которого начинается синтез полипептидных цепей.

Инсерция - внутривхромосомная 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 II. не происходит формирования ядрышка.

Интерсексуальность - наличие у особи признаков обоих полов.

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

Интина – внутренний слой оболочки пыльцевого зерна.

Интрон – транскрибируемый участок гена, несодержащий 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 II. 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 4 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 плазмиды в виде вставки, введенная в клетку-хозяина, где происходит ее многократная репликация, приводящая к накоплению к.ДНК.

Клонирующий вектор – вектор (плазида 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 3 соседних (последовательных) нуклеотидов: всего возможно 64 сочетания нуклеотидов в кодонах – 61 из них кодирует 20 аминокислот еще 3 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 интронов 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.

Комплементарность – 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 – конце 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.

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

Конъюгация хромосом (синапсис) – поперечное 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 7 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 – нетранспирируемая последовательность мРНК, расположенная между ее 5'-концом и иницирующим 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 односторонние 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 стерил.

Линия – потомство одного гомозиготного самоопыляющегося растения, размножающееся половым путем.

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

Макроспора (мегаспора) – обычная гаплоидная крупная клетка гетероспоровых высших растений, одна из 4 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 инбредных 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 Y-хромосома.

Механизм детерминации пола по типу ZW – механизм детерминации пола при женской гетерогаметности, при котором у самок имеется пара гетерохромосом; 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, образующихся 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 редуцированных (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 2 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, они

же определили количественные характеристики двойной спирали ДНК – диаметр 2 нм, длина полного оборота спирали 3,4 нм, 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. нуклеиновых кислот, аминокислота – М. белка.

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

Морганида – единица измерения расстояния на генной карте; $1M = 100 cM$, $1 cM$ соответствует расстоянию между генами, рекомбинация между которыми происходит с частотой 1%.

Мужское растение – у двудомных растений, особь, несущая только тычиночные цветки.

Мул – гибрид кобылы и осла, полностью стерил.

Мультивалент – наблюдаемое в мейозе у полиплоидных организмов объединение 3 и более гомологичных хромосом (тривалент, квадριвалент 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 терминирующими, 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, способствующий 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 коллинеарности гена и кодируемого им полипептида).

Нереципрокная рекомбинация – 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 мембраны 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 нуклеиновой 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, транскрибируемых 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 прочитывании от 5'- к 3'- концу, т.е. П.

являются тандемным 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 центромеры).

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

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

Перетяжка – неспирализованный участок спирализованной 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.

Плаزمид – 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 время 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.

Полиплодия – 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 сибсы – 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.

Праймаер – 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, несвязанная с процессом репликации и происходящей согласно механизмам разъединения пиримидиновых димеров (фотореактивация) или вырезания поврежденных участков ДНК (эксцизионная репарация), дорепликативная репарация.

Протерандрия – более раннее созревание пыльников по сравнению с пестиками в обоеполых цветках, что препятствует самоопылению.

Протерогиния – более раннее созревание рылец пестиков по сравнению с пыльниками тычинок в обоеполых цветках, что препятствует самоопылению.

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 лизогении, 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 открытые, активно транскрибируемые участки ДНК.

Пыльцевая трубка – вырост, образующийся при прорастании пыльцы на рыльце пестика, по которому происходит перенос мужских гамет к семязпочке.

Пыльцевое зерно – мужской гаметофит семенного растения, развивающийся из микроспоры и ограниченный ее оболочкой; размеры П.з. от 2 до 250 мкм.

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}C , ^{32}P , ^{35}S , ^{15}N .

Район ядрышкового организатора – хромосомный локус генов мультигенного семейства рибосомной РНК, участвующих в формировании ядрышка; число и распределение Р.я.о. по хромосомам является кариотаксономическим признаком – у многих организмов в ядре содержится 2 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 фотореактивацию, эксцизионную и пострепликативную; Р. осуществляется с помощью набора специфических репаративных ферментов.

Репликация – процесс самовоспроизведения молекул нуклеиновых кислот, сопровождающейся 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, НТЛVI, ВИЧ и 2 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 хлоропласты – 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, ферменте 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 процесса 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, образуя 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 соотношением 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.

Сексдукция – половой процесс у бактерий, основу которого составляет 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 трисомией по 21-ой хромосоме. Характеризуется физиологическими, поведенческими и умственными отклонениями. Частота в среднем 1:700 новорожденных.

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

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

Спейсер – нетранскрибируемый участок молекулы ДНК, разделяющий повторяющиеся транскрибируемые элементы генного характера; также С. - любой нетранскрибируемый 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 интронов 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 Х-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 «вырежь и латай».

Терминатор – последовательность нуклеотидов оперона (регуляторный ген), обуславливающая прекращение (терминации) синтеза РНК; участок ДНК, служащий стопсигналом, 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 3 типа РНК-полимераз, транскрибирующих гены разных классов.

Транслоказа – фермент, обеспечивающий перемещение молекулы мРНК вдоль рибосомы в процессе трансляции; аминокислотированная 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 аминокислотированной молекулы тРНК, элонгации полипептидных цепей и терминация синтеза.

Транспозиция – процесс перемещения мобильного генетического элемента (МГЭ) из одного генетического локуса в другой; этот процесс представляет собой дубликацию 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 геному, например, гены устойчивости к антибиотикам.

Транс-положение – локализация 2 данных аллелей (генов) на разных гомологичных хромосомах.

Транспортная РНК (мРНК) – низкомолекулярная молекула РНК, выполняющая адапторные функции по специфическому переносу аминокислот к растущим полипептидным цепям в процессе трансляции; тРНК обладают характерной вторичной структурой в виде «клеверного листа», антикодон расположен в антикодонной 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 аминокислотирования, причем сайт распознавания аминокислот-тРНК-синтезами локализован вблизи дигидроуридиловой 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 с в соотношении 9:3:3:1 при полном доминировании, причем только 2 из 4 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 3 соседних (последовательных) нуклеотидов: всего возможно 64 сочетания нуклеотидов в триплетах 61 из них кодирует 20 аминокислот и еще 3 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 обнаруживаются 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 30S-субчастицы рибосомы и, связываясь с ней, препятствует ее ассоциации с 50S-субчастицей, способствует ассоциации 30S-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 40S-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 30S-субчастицей рибосом, способствуя связыванию мРНК.

Факторы инициации – белковые молекулы, связывающиеся с малой (30S) субчастицей рибосомы, необходимые для осуществления инициации белкового синтеза: Ф.и. входят в состав тройного комплекса; известно по крайней мере 3 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 UAA и UAG, RF2 – UGA и UAA; имитируя посадку аминокислот – тРНК в А-участок транслирующей рибосомы; у эукариот выявлен только 1 Ф.т. – eRF, который распознает все 3 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 проявится не может), зависящий от конкретных условий среды.

Фенотипический радикал – та часть генотипа организма, которая определяет его фенотип. Для генотипов ААВВ; АаВВ; АаВв; ААВв Ф.р. будет – А – В-.

Фотореактивация – пререпликативная репарация, осуществляемая с использованием энергии видимого света с участием фотореактивирующего фермента.

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 праймазы.

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, сохраняя 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 двухцепочная спирально уложенная (кодированная) 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) информации являются хромосомы и линейно расположенные на них гены; основы Х.т.н. заложены Т. Морганом и его сотрудниками в начале 20 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 нуклеиновой 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, обусловленные 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 «Ветеринарная генетика» одобренной методической комиссией Технологического факультета (протокол №13 от 13.05.2019) и утвержденной деканом 13.05.2019 г.

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Ветеринарная генетика

Направление подготовки
36.05.01 Ветеринария

Направленность (профиль)

**Ветеринарное дело
(программа специалитета)**

Квалификация
«Бакалавр»

Форма обучения – очная, очно-заочная

Пенза – 2019

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 компетенций 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, «Ветеринарная генетика» 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 «Ветеринарная генетика» приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплина «**Ветеринарная генетика**» направлена на формирование компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-2 - способен интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	ИД-1 _{ОПК-2} - знать: экологические факторы окружающей среды, их классификацию и характер взаимоотношений с живыми организмами; основные экологические понятия, термины и законы биоэкологии; межвидовые отношения животных и растений, хищника и жертвы, паразитов и хозяев; экологические особенности некоторых видов патогенных микроорганизмов; механизмы влияния антропогенных и экономических факторов на организм животных	З5 (ИД-1 _{ОПК-2}) - знать: особенности влияния на организм животных генетических факторов, экологические факторы окружающей среды, их классификацию и характер взаимоотношений с живыми организмами;
	ИД-2 _{ОПК-2} - уметь: использовать экологические факторы окружающей среды и законы экологии в с/х производстве; применять достижения современной микробиологии и экологии микроорганизмов в животноводстве и ветеринарии в целях профилактики инфекционных и	У5 (ИД-2 _{ОПК-2}) - уметь: использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве с/х продукции; проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов

	<p>инвазионных болезней и лечения животных; использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве с/х продукции; проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов</p>	
	<p>ИД-3_{ОПК-2} - владеть: навыками оценки и прогнозирования влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности</p>	<p>В5 (ИД-3_{ОПК-2}) - владеть: навыками оценки и прогнозирования влияния на организм животных агроклиматических факторов при осуществлении профессиональной деятельности</p>

2 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 2.1 – Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Ветеринарная генетика»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты	Наименование оценочного средства
1	Введение в ветеринарную генетику. Цитологические и молекулярные основы наследственности и изменчивости	ОПК-2 - способен интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	ИД-1 _{ОПК-2} - знать: экологические факторы окружающей среды, их классификацию и характер взаимоотношений с живыми организмами; основные экологические понятия, термины и законы биоэкологии; межвидовые отношения животных и растений, хищника и жертвы, паразитов и хозяев; экологические особенности некоторых видов патогенных микроорганизмов; механизмы влияния антропогенных и экономических факторов на организм животных	З5 (ИД-1 _{ОПК-2}) - знать: механизмы влияния мутагенных факторов на организм животных.	Коллоквиум; типовые задачи, задачи для промежуточной аттестации студентов; доклад, сообщение; тест; вопросы к зачету.
2			ИД-2 _{ОПК-2} - уметь: использовать экологические факторы окружающей среды и законы экологии в с/х производстве; применять достижения современной микробиологии и экологии микроорганизмов в животноводстве и ветеринарии в целях профилактики инфекционных и инвазионных болезней и лечения животных; использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве с/х продукции; проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов	У5 (ИД-2 _{ОПК-2}) - уметь: использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве с/х продукции; проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов	Коллоквиум; типовые задачи, задачи для промежуточной аттестации студентов; доклад, сообщение; тест; вопросы к зачету.

3			ИД-3 _{ОПК-2} - владеть: навыками оценки и прогнозирования влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности	В5 (ИД-3 _{ОПК-2}) - владеть: навыками оценки и прогнозирования влияния на организм животных агроклиматических факторов при осуществлении профессиональной деятельности	Коллоквиум; типовые задачи, задачи для промежуточной аттестации студентов; доклад, сообщение; тест; вопросы к зачету.
4	Наследование качественных признаков	ОПК-2 - способен интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	ИД-1 _{ОПК-2} - знать: экологические факторы окружающей среды, их классификацию и характер взаимоотношений с живыми организмами; основные экологические понятия, термины и законы биоэкологии; межвидовые отношения животных и растений, хищника и жертвы, паразитов и хозяев; экологические особенности некоторых видов патогенных микроорганизмов; механизмы влияния антропогенных и экономических факторов на организм животных	35 (ИД-1 _{ОПК-2}) - знать: механизмы влияния мутагенных факторов на организм животных.	Коллоквиум; типовые задачи, задачи для промежуточной аттестации студентов; доклад, сообщение; творческое задание; тест; вопросы к зачету.
5			ИД-2 _{ОПК-2} - уметь: использовать экологические факторы окружающей среды и законы экологии в с/х производстве; применять достижения современной микробиологии и экологии микроорганизмов в животноводстве и ветеринарии в целях профилактики инфекционных и инвазионных болезней и лечения животных; использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве с/х продукции; проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов	У5 (ИД-2 _{ОПК-2}) - уметь: использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве с/х продукции; проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов	Коллоквиум; типовые задачи, задачи для промежуточной аттестации студентов; доклад, сообщение; тест; вопросы к зачету.

7	Генетические основы онтогенеза, иммунитета и биотехнологии	ОПК-2 - способен интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	ИД-1 _{ОПК-2} - знать: экологические факторы окружающей среды, их классификацию и характер взаимоотношений с живыми организмами; основные экологические понятия, термины и законы биоэкологии; межвидовые отношения животных и растений, хищника и жертвы, паразитов и хозяев; экологические особенности некоторых видов патогенных микроорганизмов; механизмы влияния антропогенных и экономических факторов на организм животных	35 (ИД-1 _{ОПК-2}) - знать: механизмы влияния мутагенных факторов на организм животных.	Коллоквиум; типовые задачи, задачи для промежуточной аттестации студентов; доклад, сообщение; тест; вопросы к зачету.
8	ИД-2 _{ОПК-2} - уметь: использовать экологические факторы окружающей среды и законы экологии в с/х производстве; применять достижения современной микробиологии и экологии микроорганизмов в животноводстве и ветеринарии в целях профилактики инфекционных и инвазионных болезней и лечения животных; использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве с/х продукции; проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов		У5 (ИД-2 _{ОПК-2}) - уметь: использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве с/х продукции; проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов	Коллоквиум; типовые задачи, задачи для промежуточной аттестации студентов; доклад, сообщение; тест; вопросы к зачету.	
9	ИД-3 _{ОПК-2} - владеть: навыками оценки и прогнозирования влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности		В5 (ИД-3 _{ОПК-2}) - владеть: навыками оценки и прогнозирования влияния на организм животных агроклиматических факторов при осуществлении профессиональной деятельности	Коллоквиум; типовые задачи, задачи для промежуточной аттестации студентов; тест; вопросы к зачету.	
10	Генетика популяций в селекции растений и животных,	ОПК-2 - способен интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности влияние на	ИД-1 _{ОПК-2} - знать: экологические факторы окружающей среды, их классификацию и характер взаимоотношений с живыми организмами; основные экологические понятия, термины и законы биоэкологии;	35 (ИД-1 _{ОПК-2}) - знать: механизмы влияния мутагенных факторов на организм животных.	Коллоквиум; типовые задачи, задачи для промежуточной аттестации студентов;

	синтетическая теория эволюции	физиологическое состояние организма животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов	межвидовые отношения животных и растений, хищника и жертвы, паразитов и хозяев; экологические особенности некоторых видов патогенных микроорганизмов; механизмы влияния антропогенных и экономических факторов на организм животных		доклад, сообщение; тест; вопросы к зачету.
11			ИД-2 _{ОПК-2} - уметь: использовать экологические факторы окружающей среды и законы экологии в с/х производстве; применять достижения современной микробиологии и экологии микроорганизмов в животноводстве и ветеринарии в целях профилактики инфекционных и инвазионных болезней и лечения животных; использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве с/х продукции; проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов	У5 (ИД-2 _{ОПК-2}) - уметь: использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве с/х продукции; проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов	Коллоквиум; типовые задачи, задачи для промежуточной аттестации студентов; вопросы к зачету.
12			ИД-3 _{ОПК-2} - владеть: навыками оценки и прогнозирования влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности	В5 (ИД-3 _{ОПК-2}) - владеть: навыками оценки и прогнозирования влияния на организм животных агроклиматических факторов при осуществлении профессиональной деятельности	Коллоквиум; типовые задачи, задачи для промежуточной аттестации студентов; доклад, сообщение; тест; вопросы к зачету.

3 КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 3.1 – Контрольные мероприятия и применяемые оценочные средства по дисциплине «Ветеринарная генетика»

Индикатор достижения контролируемой компетенции	Наименование контрольных мероприятий				
	Тестирование	Типовые задачи, задачи для промежуточной аттестации студентов	Коллоквиум	Доклад	Зачет
	Наименование материалов оценочных средств				
	Фонд тестовых заданий	Комплект разноуровневых задач, задач для промежуточной аттестации студентов	Вопросы по темам/разделам дисциплины	Комплект заданий для выполнения доклада	Вопросы к зачету
35 (ИД-1 _{ОПК-2}) - знать: механизмы влияния мутагенных факторов на организм животных.	+	+	+	+	+
У5 (ИД-2 _{ОПК-2}) - уметь: использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве с/х продукции; проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов	+	+	+	+	+
В5 (ИД-3 _{ОПК-2}) - владеть: навыками оценки и прогнозирования влияния на организм животных агроклиматических факторов при осуществлении профессиональной деятельности	+	+	+	+	+

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
ОПК-2 - способен интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов				
35 (ИД-1 _{ОПК-2}) - знать: механизмы влияния мутагенных факторов на организм животных.				
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки в знании механизмов влияния мутагенных факторов на организм животных.	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок в знании механизмов влияния на организм животных генетических факторов.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок в знании механизмов влияния на организм животных генетических факторов.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Не допущено ошибок в знании механизмов влияния на организм животных генетических факторов.
У5 (ИД-2 _{ОПК-2}) - уметь: использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве с/х продукции; проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов				
Наличие умений	Не продемонстрированы основные умения использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве с/х продукции; проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов	Продemonстрированы основные умения использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве с/х продукции; проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов	Продemonстрированы все основные умения использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве с/х продукции; проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов	Продemonстрированы все основные умения использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве с/х продукции; проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов
В5 (ИД-3 _{ОПК-2}) - владеть: навыками оценки и прогнозирования влияния на организм животных агроклиматических факторов при осуществлении профессиональной деятельности				
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков оценки и прогнозирования влияния на организм животных	Продemonстрированы базовые навыки оценки и прогнозирования влияния на организм животных агроклиматических	Продemonстрированы навыки оценки и прогнозирования влияния на организм животных агроклиматических

		агроклиматических факторов при осуществлении профессиональной деятельности	факторов при осуществлении профессиональной деятельности	факторов при осуществлении профессиональной деятельности
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач в области ветеринарной генетики	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 в области ветеринарной генетики.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач в области ветеринарной генетики.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач в области ветеринарной генетики.

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 (зачёт) по оценке освоения индикатора достижение компетенций

Вопросы для промежуточной аттестации (зачёт) по оценке освоения индикатора достижение компетенций ИД-1оПК-2.

1. Краткая история генетики. Основные достижения современной генетики.
2. Значение генетики в ветеринарии. Перечислите методы генетики.
3. Клеточный цикл эукариотической клетки.
4. Деление клетки. Митоз. Биологическое значение. Подробное описание профазы I.
5. Деление клетки. Мейоз. Биологическое значение.
6. Гаметогенез. Оплодотворение. Биологическое значение полового процесса.
7. Современные методы хромосомного анализа. Определите понятия кариотип и кариограмма.
8. Организация хромосом на разных стадиях жизни клетки и во время клеточного деления.
9. Каковы особенности кариотипов коровы, свиньи, овцы и курицы?
10. Организация хромосом на разных стадиях жизни клетки и во время клеточного деления.
11. Перечислите основные положения хромосомной теории наследственности (по Т. Моргану).
12. Цитологическое доказательство кроссинговера.
13. Генетические карты и их использование в практике.
14. В чем заключаются различия генетических карт микроорганизмов и животных?
15. Строение нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Правило Чаргаффа.
16. Типы РНК и их функция.
17. Репликация ДНК. Роль ДНК в передаче наследственной информации.
18. Генетический код и его свойства.
19. Транскрипция и трансляция.
20. Механизм действия мутагенов на организм.
21. Мутации, их значение в эволюции животных.
22. Хромосомные мутации, механизмы возникновения.
23. Генные мутации, механизмы возникновения.
24. Понятие о генных болезнях человека и животных.
25. Геномные мутации, механизмы возникновения.
26. Понятие о геномных болезнях человека и животных
27. Ген, как единица наследственности.
28. Молекулярное строение и функции генов у эукариот.
29. Молекулярное строение и функции генов у прокариот.
30. Хромосомный и балансовая теории определения пола.
31. Генетические основы индивидуального развития.
32. Гинандроморфизм, гиногенез и андрогенез как доказательства хромосомной теории определения.
33. Влияние факторов среды на развитие признаков пола.
34. Объекты биотехнологии, ее цели и задачи.

35. Биотехнология в животноводстве.
36. Трансгенез у животных.
 37. Возрастные изменения признаков в онтогенезе.
 38. Биотехнология. Манипуляции с соматическими, половыми клетками и эмбрионами.
 39. Химерные животные.
 40. Животные – продуценты биологически активных продуктов.
 41. Изложите и прокомментируйте основные положения синтетической теории эволюции.
 42. Генетические основы иммунитета.
 43. Что такое генетический груз в популяциях? Охарактеризуйте это явление для популяции человека.
 44. Взаимодействие генотипа и среды.
 45. Каким образом мутационный процесс влияет на генетическую структуру популяции?

Вопросы для промежуточной аттестации (зачёт) по оценке освоения индикатора достижение компетенций ИД-2_{ОПК-2}

1. Мутагены и их типы.
2. Понятия наследственности и изменчивости. Приведите примеры.
3. Дайте названия организмам, имеющим следующие формулы: а) $2n-1$; б) $3n$; в) $2n+1+1+1$; г) $2n+2$; д) $4n$; е) $2n+1$; ж) $5n$; з) $2n-2$; и) $4n+1$; к) $2n+2+2$.
4. Какие признаки дрозофилы чаще всего подвергаются мутационным изменениям?
5. Патологии митоза и мейоза.
6. Причины отклонения в развитии пола.
7. Типы наследования аномалий. Летальные гены.
8. Популяция как единица эволюции.
9. Наследование резистентности и восприимчивости к болезням.
10. Генетический груз и его значение для животноводства?
11. Митоз. Нарушение нормального протекания митоза
12. Дайте определение мутации, объясните, чем оно обусловлено.
13. Врожденные дефекты иммунной системы.
14. Правила составления генетических схем.
15. Моногибридное скрещивание. Законы Менделя: единообразия гибридов первого поколения, расщепления признаков у гибридов второго поколения.
16. Третий закон Менделя. Понятие о чистоте гамет. Сущность и значение анализирующего и возвратного скрещиваний.
17. Типы взаимодействия неаллельных генов. Использование закономерностей взаимодействия генов в животноводстве.
18. Применение критерия χ^2 при решении задач по генетике.
19. Сцепленное наследование генов. Полное сцепление и неполное сцепление генов.
20. Особенности гибридологического метода.
21. Наследование признаков, сцепленных с полом.
22. Генетический импринтинг.
23. Использование иммуногенетики в животноводстве.
24. Повышение наследственной устойчивости животных к болезням.
25. В чем заключаются традиционные приемы в селекции животных.
26. Что показывает коэффициент приспособленности W ?
27. По какой формуле можно определить влияние миграции на частоту аллеля?

Вопросы для промежуточной аттестации (зачёт) по оценке освоения индикатора достижение компетенций ИД-3_{ОПК-2}

1. При каких генетических условиях возникает явление гетерозиса?
2. Почему так трудно элиминировать рецессивный ген в популяциях путем отбора?
3. Как вычисляют частоты генотипов и фенотипов?
4. Молекулярные маркеры в определении происхождения животных.
5. Имеется ли разница между действием отбора на доминантные и рецессивные аллели в популяциях?
6. При каких условиях ценность закона Харди-Вайнберга снижается?
7. Какие изменения произойдут в строении белка, если в кодирующем его участке ДНК – ТААЦАААГААЦАААА между 8-м и 10-м нуклеотидами включить цитозин, между 12-м и 14-м Тимин, а на конце прибавить еще один цитозин?
8. При мутации гена произошло выпадение 4-го и 7-го нуклеотидов на матричной цепи ДНК: ТГАЦААГАЦАТ. Составить модель транскрипции и трансляции при первоначальной последовательности нуклеотидов ДНК и после выпадения. Как отразится на составе первичной структуры белков изменение последовательности в матричной цепи ДНК?

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

Кафедра «Биология, биологические технологии и ВСЭ»
наименование кафедры

**5.2. КОМПЛЕКТ ЗАДАЧ (ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ)
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ВЕТЕРИНАРНАЯ ГЕНЕТИКА»**

Коды дескрипторов контролируемых индикаторов достижения компетенции
компетенций

35 (ИД-1ОПК-2) - знать: механизмы влияния мутагенных факторов на организм животных.
У5 (ИД-2ОПК-2) - уметь: использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве с/х продукции; проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов
В5 (ИД-3ОПК-2) - владеть: навыками оценки и прогнозирования влияния на организм животных агроклиматических факторов при осуществлении профессиональной деятельности

(ОЧНАЯ, ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)

По дисциплине «Ветеринарная генетика»
наименование дисциплины

Задачи к разделу 1

Введение в ветеринарную генетику. Цитологические и молекулярные основы наследственности и изменчивости

Задача 1.

Хромосомный набор соматических клеток собаки равен 78. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в одной из клеток в профазе, в метафазе, и телофазе митоза. Объясните, какие процессы происходят в эти периоды и как они влияют на изменение числа ДНК и хромосом.

Задача 2

Хромосомный набор соматических клеток лошади равен 64. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в одной из клеток в профазе, в метафазе, и телофазе митоза. Объясните, какие процессы происходят в эти периоды и как они влияют на изменение числа ДНК и хромосом.

Задача 3.

Если во время митоза у лошади не разошлась одна пара хромосом? две пары? Сколько хромосом будет в клетках?

Задача 4.

Во время аномального мейоза в исходной клетке дрозофилы с 8 хромосомами одна пара гомологичных хромосом не разошлась к разным полюсам. К чему это приведет? Нарисуйте схематично рисунок нарушения мейоза.

Задача 5.

В соматических клетках крупного рогатого скота содержится 60 хромосом. Определите, какое число хромосом и молекул ДНК содержится при гаметогенезе в ядрах перед делением в интерфазе и в конце телофазы мейоза I.

Задача 6.

По микрофотографиям определите число аутосом и половых хромосом, содержащихся в соматических клетках свиньи. Зарисуйте кариотип свиньи.

Задача 7.

По микрофотографиям определите число аутосом и половых хромосом, содержащихся в соматических клетках овцы. Зарисуйте кариотип овцы.

Задача 8.

По микрофотографиям определите число аутосом и половых хромосом, содержащихся в соматических клетках курицы. Запишите число аутосом и половых хромосом курицы. Зарисуйте кариотип курицы.

Задача 9.

По микрофотографиям определите число аутосом и половых хромосом, содержащихся в соматических клетках коровы. Зарисуйте кариотип животного.

Задача 10.

Укажите порядок нуклеотидов в цепочке ДНК, образующейся путем самокопирования цепочки: ТГААЦГАТТТЦГТТГАТГ.

Задача 11.

Напишите последовательность нуклеотидов ДНК, дополнительно к следующей: АТА-ЦЦГАТТАЦАГТГГТААТАГЦ.

Задача 12.

Определите последовательность оснований в и-РНК, образованной на цепи ДНК с такой последовательностью: ТАТТГАГТЦАЦААТ.

Задача 13.

Определите последовательность нуклеотидов участка молекулы и-РНК, которая образовалась на участке гена с последовательностью нуклеотидов: ЦТАГАЦЦТАГЦААТ.

Задача 14.

Последовательность аминокислот каппа-казеина молока овец с 1-й по 10-ю позицию следующая: метионин – аргинин – лизин – серин – изолейцин – лейцин – лейцин – валин – валин – треонин. Смоделируйте процессы транскрипции и трансляции.

Задача 15.

Участок гена, кодирующего одну из полипептидных цепей гемоглобина состоит из кодов следующего состава: АЦЦАТТГАЦЦАТГАА. Определите состав и последовательность аминокислот в полипептидной цепи.

Задача 16.

Первые 10 аминокислот в цепи В инсулина: фенилаланин – валин – аспарагиновая кислота – глутамин – гистидин – лейцин – цистеин – глицин – серин – гистидин –. Определите структуру участка ДНК, кодирующего эту часть цепи инсулина.

Задача 17.

Какие изменения произойдут в строении белка, если в кодирующем его участке ДНК – ТААЦАААГААЦАААА между 8-м и 10-м нуклеотидами включить цитозин, между 12-м и 14-м Тимин, а на конце прибавить еще один цитозин?

Задача 18.

При мутации гена произошло выпадение 4-го и 7-го нуклеотидов на матричной цепи ДНК: ТГАЦААГАЦАТ. Составить модель транскрипции и трансляции при первоначальной последовательности нуклеотидов ДНК и после выпадения. Как отразится на составе первичной структуры белков изменение последовательности в матричной цепи ДНК?

Задача 20.

У больного с симптомом спленомегалии при умеренной анемии обнаружили следующий состав четвертого пептида: валин-гистидин-лейцин-треонин-пролин-лизин-глутаминовая кислота-лизин. Определить изменения, произошедшие в ДНК, кодирующей четвертый пептид гемоглобулина после мутации.

Задача 21.

У больного серповидно-клеточной анемией из 574 аминокислот, входящих в состав гемоглобина (белок), в результате мутации кодирующего гена ДНК в синтезируемом белке произошла замена глутаминовой кислоты на аминокислоту валин. Это привело к существенному изменению третичной и четвертичной структуры молекулы гемоглобина и, как следствие, к изменению формы и нарушению функций эритроцита.

Воспользуйтесь генетическим кодом и определите замена какого нуклеотида в ДНК может привести к этой болезни?

Задача 22.

Написать формулы: а) моносомика; б) тройного трисомика; в) двойного тетрасомика; г) нуллисомика; д) двойного моносомика.

Задачи к разделу 2
Наследование качественных признаков

Задача 1.

Ген черной масти у лошадей доминирует (А) над геном белой масти (а). Какое потомство получится от скрещивания чистопородного черного коня с белой кобылой?

Задача 2.

Ген черной масти у крупнорогатого скота доминирует над геном красной масти. Какое потомство F₁ получится от скрещивания чистопородного черного быка с красными коровами? Какое потомство F₂ получится от скрещивания между собой гибридов?

Задача 3.

При скрещивании серых кур с белыми все потомство оказалось серым. В результате второго скрещивания этого серого потомства опять с белыми получено 172 особи, из которых было 85 белых и 87 серых. Определите генотипы родителей.

Задача 4.

Две черные самки мыши скрещены с коричневым самцом. В потомстве первой самки 9 черных и 7 коричневых мышей; у второй – 17 черных особей. Как наследуется окраска шерсти и каковы генотипы родителей?

Задача 5.

При скрещивании мух дрозофил с длинными крыльями получены длиннокрылые и короткокрылые потомки. Какой из признаков определяется доминантным геном? Каковы генотипы родителей?

Задача 6.

Серый цвет тела мухи дрозофилы доминирует над черным. 1. В серии опытов по скрещиванию серой мухи с черной получено 117 серых особей и 120 черных. Определите генотипы родительских форм. При скрещивании серых мух в потомстве оказалось 1392 особи серого цвета и 467 особей черного цвета. Определите генотипы родительских форм.

Задача 7.

При скрещивании серых и черных мышей получено 30 потомков, из них 14 были черными. Известно, что серая окраска доминирует над черной. Каков генотип мышей родительского поколения?

Задача 8.

Кохинуровые норки (светлые, с черным крестом на спине) получают в результате скрещивания белых норок с темными. Скрещивание между собой белых норок всегда дает белое потомство, а скрещивание темных – темное. Какое потомство получится от скрещивания между собой кохинуровых норок? Какое потомство получится от скрещивания кохинуровых норок с белыми?

Задача 9.

Скрестили пестрых петуха и курицу. В результате получили 26 пестрых, 12 черных и 13 белых цыплят. Какой признак доминирует? Как наследуется окраска оперения у этой породы кур?

Задача 10.

В родительском доме в одну ночь родилось четыре младенца, обладавшими группами крови O, A, B, AB. Группы крови четырех родительских пар были: I пара – O и O; II пара – AB и O, III пара – A и B, IV пара – B и B. Четырех младенцев можно с полной достоверностью распределить по родительским парам. Как это сделать? Каковы генотипы всех родителей и детей?

Задача 11.

В родильном доме перепутали двух мальчиков. Родители одного из них имеют A и O группы крови, родители другого – A и A, мальчики имеют A и O группы крови. Определите генотипы родителей и детей?

Задача 12.

В родильном доме перепутали двух мальчиков. Родители одного из них имеют A и O группы крови, родители другого – A и A, мальчики имеют A и O группы крови. Определите генотипы родителей и детей?

Задача 13.

У матери группа крови O, у отца – группа B. Могут ли дети унаследовать группу крови своей матери? Если да, то с какой вероятностью, если нет, то почему?

Задача 14.

У мексиканского дога ген, вызывающий отсутствие шерсти, в гомозиготном состоянии ведет к гибели потомства. При скрещивании того же самца с другой самкой гибели потомства не было. Однако при скрещивании между собой потомков этих двух скрещиваний опять наблюдалась гибель щенков. Определите генотипы всех скрещиваемых особей.

Задача 15.

Ирландские сеттеры могут быть слепыми в результате действия рецессивного гена. Пара животных с нормальным зрением имела помет из 5 щенков, два из которых были слепыми. Установите генотипы родителей щенят. Один нормальный щенок из этого помета должен быть продан для дальнейшего размножения. Какова вероятность того, что он гетерозиготен по гену слепоты?

Задача 16.

Напишите возможные типы гамет, продуцируемых организмами со следующими генотипами: AABb, CcDD, EeFf, gg hh (гены наследуются независимо).

Напишите все типы гамет, образуемых организмами с генотипами: а) AaBbCc; б) AaCcDD; в) bbCcdd; г) DdEeffXX; д) aabbccXY; е) aaBbCcDdEeff.

Задача 17.

У собак черная окраска шерсти (ген B) доминирует над коричневой (ген b), а висячее ухо (ген H) – над стоячими (ген h). Гомозиготная черная самка с висячими ушами спарена с коричневым самцом со стоячими ушами. Каковы генотипы и фенотипы потомства первого и второго поколений?

Задача 18.

У крупного рогатого скота комолость (ген K) доминирует над рогатостью (ген k), а красная масть (ген A) – над белой (ген a). У шортгорнов гетерозиготные (Aa) животные имеют чалую масть. Какие соотношения генотипов и фенотипов получатся при следующих скрещиваниях: $aaKk \times Aakk$, $AaKK \times aaKk$, $AAKk \times aakk$?

Задача 19.

У свиней черный цвет крупной черной корнуэльской породы доминирует над рыжим, характерным для дюрок-джерсейской породы, а однопалость (сростнопалость) – над двупалостью (нормальные ноги). Чистопородные черные сростнопалые свиньи были покрыты хряками дюрок-джерсейской породы. От этого скрещивания в F_1 получили 144 поросенка, а в F_2 – 720 поросят.

1. Сколько типов гамет может образовать свинья F_1 ?
2. Сколько разных генотипов могут иметь поросята F_2 ?
3. Сколько поросят F_2 могут быть рыжими сростнопалыми?
4. Сколько поросят F_2 могут быть рыжими с нормальными ногами?
5. Сколько черных сростнопалых поросят F_2 могут быть гомозиготными?

Задача 20.

У дрозофилы серая окраска тела и наличие щетинок – доминантные признаки, которые наследуются независимо. Какое потомство следует ожидать от скрещивания желтой самки без щетинок с гетерозиготным по обоим признакам самцом?

Задача 21.

При скрещивании пёстрой хохлатой курицы (B) с таким же петухом было получено 8 цыплят: 4 цыплёнка пёстрых хохлатых, два белых (а)хохлатых и два чёрных хохлатых. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и потомства. Объясните характер наследования и появления особей с пёстрой окраской. Какие законы наследственности проявляются в данном случае?

Задача 22.

Курица и петух – черные хохлатые. От них получены 13 цыплят: 7 черных хохлатых, 3 бурых хохлатых, 2 черных без хохла и 1 бурый без хохла. Каковы генотипы петуха и курицы?

Задача 23.

Отец с курчавыми волосами (доминантный признак), без веснушек и мать с прямыми волосами и веснушками (доминантный признак) имеют троих детей. Все дети имеют веснушки и волнистые волосы. Определите генотипы родителей и детей.

Задача 24.

Отец с курчавыми волосами (доминантный признак), без веснушек и мать с прямыми волосами и веснушками (доминантный признак) имеют троих детей. Все дети имеют веснушки и волнистые волосы. Определите генотипы родителей и детей.

Задача 25.

У кроликов аллели дикой окраски C , гималайской окраски C' и альбинизма C'' составляют серию множественных аллелей, доминирующих в нисходящем порядке (т.е. аллель C доминирует над двумя другими, а аллель C' доминирует над аллелем C''). Какие следует провести скрещивания, чтобы определить генотип кролика с диким видом окраски?

Задача 26.

У кроликов аллели дикой окраски С, гималайской окраски С' и альбинизма С'' составляют серию множественных аллелей, доминирующих в нисходящем порядке (т.е. аллель С доминирует над двумя другими, а аллель С' доминирует над аллелем С''). При скрещивании двух гималайских кроликов получено потомство, 3/4 которого составляли гималайские кролики и 1/4 – кролики-альбиносы. Определить генотипы родителей.

Задача 27.

У кошек имеется серия множественных аллелей по гену С, определяющих окраску шерсти: С – дикий тип, С' – сиамские кошки, С'' – альбиносы. Каждая из аллелей полно доминирует над следующей (С > С' > С''). От скрещивания серой кошки с сиамским котом родились два котенка – сиамский и альбинос. Какие еще котята могли бы родиться при этом скрещивании?

Задача 28.

У человека ген серповидноклеточной анемии (S) доминирует над геном нормальных эритроцитов (s). В случае гетерозиготы (Ss) рождаются жизнеспособные особи, не болеющие малярией, а гомозиготы (SS) погибают. Мужчина, гетерозигота по заболеванию, женится на здоровой женщине. Определите генотипы и фенотипы потомства.

Задача 29.

У человека ген серповидноклеточной анемии (S) доминирует над геном нормальных эритроцитов (s). В случае гетерозиготы (Ss) рождаются жизнеспособные особи, не болеющие малярией, а гомозиготы (SS) погибают. Этим заболеванием чаще болеют негры (AA), а у белокожих это заболевание не встречается.

Задача 30.

Мужчина – негр, гетерозигота по серповидноклеточной анемии, женится на белокожей здоровой женщине. Определите генотипы и фенотипы потомства. У детей мулатов (Aa) встречается заболевание.

Задача 31.

Мать гомозиготная, имеет А (II) группу крови, отец гомозиготен, имеет В (III) группу крови. Какие группы крови возможны у их детей?

Задача 32.

В роддоме перепутали двух детей. Первая пара родителей имеет I и II группы крови, вторая – II и IV. Один ребёнок имеет II группу, а второй – I группу. Определить родителей обоих детей.

Задача 33.

У сына первая группа крови, у его сестры – четвертая. Напишите группы крови и генотипы родителей.

Задача 34.

На двух новорожденных мальчиков с I (0) и IV (AB) группами крови претендуют две пары родителей. У родителей одной пары II (A) и III (B) группы крови, у другой родительской пары – II (A) и IV (AB). Определите, кто чей сын?

Задача 35.

При скрещивании кур, имеющих гороховидный гребень, с петухом, имеющим розовидный гребень, в F₁ все цыплята имели ореховидный гребень, а в F₂ произошло

расщепление: 279 цыплят имели ореховидный гребень, 118 – гороховидный, 103 – розовидный и 35 – простой гребень. Как наследуется признак? Определите генотипы исходных птиц и гибридов F₁. Что получится, если скрестить исходных петухов с розовидным гребнем и кур с простым гребнем из F₂?

Задача 36.

У божьих коровок с красными спинками были дети с оранжевыми спинками, которые скрестились между собой. Среди внуков наблюдалось расщепление: 175 оранжевых, 119 красных и 21 жёлтая. Как наследуется окраска спинки у божьих коровок? Какие генотипы у всех описанных поколений?

Признак	Ген	Генотип
Оранжевые	A, B	AABB, AaBb, AABb, AaBB
Красные	A, b a, B	AAbb, Aabb aaBB, aaBb
Жёлтые	a, b	aabb

Задача 37.

От скрещивания белых и серых мышей в потомстве F₁ все особи были чёрными, а в F₂ было 87 чёрных мышей, 37 серых и 45 белых. Как наследуется окраска у этих мышей? Определить генотип родителей и потомков.

Признак	Ген	Генотип
Чёрные	A, B	AABB, AaBb, AABb, AaBB
Серые	A, b	AAbb, Aabb
Белые	a, B a, b	aaBB, aaBb aabb

Задача 38.

Собаки породы коккер-спаниель при генотипе A₁B₁ имеют черную масть, при генотипе aaB₁ - коричневую, A₁bb - рыжие, а при генотипе aabb - светло-жёлтую. При скрещивании чёрного коккер-спаниеля со светло-жёлтым родился светло-жёлтый щенок. Какое соотношение по масти следует ожидать от спаривания того же черного спаниеля с собакой одинакового с ним генотипа?

Задача 39.

Белое оперение кур определяется двумя парами несцепленных неаллельных генов. В одной паре доминантный ген определяет окрашенное оперение, рецессивный ген – белое оперение. В другой паре доминантный ген подавляет окраску, рецессивный – не подавляет.

Задача 40.

При скрещивании белых кур с белыми получено потомство в 1680 цыплят, из которых 315 оказались окрашенными, остальные – белыми. Определите генотипы родителей и окрашенных цыплят.

Задача 41.

Свиньи бывают чёрной, белой и красной окраски. Белые свиньи несут минимум один доминантный ген J. Чёрные свиньи имеют доминантный ген E и рецессивный j. Красные поросята лишены доминантного гена подавителя и доминантного гена E, определяющего чёрную окраску. Какое потомство можно ожидать:

- от скрещивания 2-х белых дигетерозиготных свиней;

б) от скрещивания чёрной гомозиготной свиньи и красного кабана.

Признак	Ген	Генотип
Чёрные	E, j	EEjj, Eejj
Белые	E, J e, J	EEJJ, EeJj, EeJJ, EEJj eeJJ, eeJj
Красные	e, j	eejj

Задача 42.

При скрещивании чистых линий собак коричневой и белой масти всё потомство имело белую окраску. Среди потомства полученных гибридов было 118 белых, 32 чёрных, 10 коричневых собак. Определите типы наследования.

Признак	Ген	Генотип
Чёрные	A, j	AAjj, Aajj
Белые	A, J a, J	AAJJ, AaJj, AaJJ, AAJj aaJJ, aaJj
Коричневые	a, j	aajj

Задача 43.

У лошадей действие вороной (С) и рыжей масти (с) проявляется только в отсутствие доминантной аллели J. Если она присутствует, то окраска белая. Какое потомство получится при скрещивании между собой лошадей с генотипом CcJj?

Признак	Ген	Генотип
Вороные	C, j	CCjj, Ccjj
Белые	C, J c, J	CCJJ, CcJj, CcJJ, CCJj ccJJ, ccJj
Рыжие	c, j	ccjj

Задача 44.

Окраска мышей определяется двумя парами неаллельных несцепленных генов. Доминантный ген одной пары обуславливает серый цвет, его рецессивный аллель - черный. Доминантный ген другой пары способствует проявлению окраски, его рецессивный аллель подавляет окраску. При скрещивании серых мышей между собой получено потомство из 82 серых, 35 белых и 27 черных мышей. Определите генотипы родителей и потомства.

Задача 45.

У кроликов окраска «агути» определяется доминантным геном А, а чёрная окраска его рецессивным геном а. Оба признака проявляются только при наличии доминантного гена J, а его рецессивная аллель подавляет цветность. При скрещивании кроликов «агути» с альбиносами получилось расщепление в потомстве: 3 «агути», 1 чёрный и 4 альбиноса. Определить генотипы родителей.

Признак	Ген	Генотип
Агути	A, J	AAJJ, AaJj, AaJJ, AAJj
Чёрный	a, J	aaJJ, aaJj
Альбиносы	A, j a, j	AAjj, Aajj aaJJ, aaJj

Задача 46.

От скрещивания темных и белых карпов в F_1 все потомки оказались темными, а в F_2 произошло расщепление: 265 темных, 82 стальных, 87 оранжевых и 24 белых. Как наследуется признак? Определите генотипы исходных рыб. Какая окраска будет у потомков от скрещивания гомозиготных стальных и оранжевых рыб?

Задача 47.

Сын белой женщины и негра женился на белой женщине. Может ли ребёнок от этого брака быть темнее своего отца? Используйте таблицу, приведённую выше.

Признак	Ген	Генотип
Негр	A, B	AABB
Тёмный мулат		AABb, AaBB
Средний мулат		AAbb, AaBb, aaBB
Светлый мулат		aaBb, Aabb
Белый	a, b	aabb

Задача 48.

От брака среднего мулата и светлой мулатки родилось много детей, среди которых по $3/8$ средних и светлых мулатов и по $1/8$ тёмных мулатов и белых. Каковы возможные генотипы родителей? Используйте таблицу, приведённую выше.

Задача 49.

Различие шерсти у овец обуславливается взаимодействием трех пар однозначных генов, имеющих кумулятивный эффект. У одной породы овец, имеющей все гены в доминантном состоянии, длина шерсти составляет 42 см, а у другой, имеющей все гены в рецессивном состоянии, длина шерсти равна 12 см. При скрещивании гетерозиготных по всем парам генов овец с такими же баранами получено 64 ягненка. Сколько ягнят будет иметь такую же длину шерсти, как и родители какой длины (долее короткой или более длинной) будет шерсть у остальных ягнят?

Задача 50.

Длина ушей у кроликов породы Баран 28 см, у других пород – около 12 см. Предположим, что различия в длине ушей зависят от двух пар генов с однозначным кумулятивным действием. Генотип кроликов породы Баран $D_1D_1D_2D_2$, обычных пород – $d_1d_1d_2d_2$. Следовательно, каждый доминантный ген увеличивает длину ушей на 4 см. Скрещивали чистопородных кроликов Баран с обычными кроликами, в F_1 получили 14 крольчат, в F_2 – 32.

1. Какова может быть длина ушей у кроликов F_1 ?
2. Сколько разных генотипов и фенотипов может быть в F_2 ?
3. Сколько кроликов F_2 могут иметь такую же длину ушей, как и животные F_1 , и давать нерасщепляющееся потомство?

Задача 51.

Среди овец встречаются длиннохвостые (24 позвонка) и короткохвостые (10 позвонков). Допустим, различия в длине хвоста зависят от пар генов с однозначным действием. Генотип длиннохвостых овец $B_1B_1B_2B_2$, короткохвостых – $b_1b_1b_2b_2$. Спарили гомозиготных длиннохвостых овец с гомозиготными короткохвостыми.

1. Определить дозу гена B у длиннохвостых и дозу гена b – у короткохвостых овец.
2. Указать генотип гибрида F_1 .
3. Сколько позвонков будет у гибрида F_2 при генотипе $B_1b_1b_2b_2$?

Задача 52.

Золотая рыбка является домашней разновидностью серебристого карася. У личинок черный пигмент развивается нормально. В возрасте 2–3 месяцев происходит депигментация и мальки приобретают золотистую окраску. Процесс депигментации контролируется двумя доминантными неаллельными генами, локализованными в разных хромосомах – D_1 и D_2 . Рецессивные гены d_1 и d_2 определяют черную окраску, их называют «черными маврами». Наличие в генотипе рыбок любого из генов D определяет золотую окраску. При скрещивании золотой рыбки ($D_1D_1D_2D_2$) с «черным мавром» ($d_1d_1d_2d_2$) все потомство золотое. При скрещивании F_1 между собой в F_2 вывелось 240 золотых и 15 пигментированных рыбок.

1. Сколько типов гамет дают гибриды F_1 ?
2. Сколько разных генотипов и фенотипов могло быть в F_2 ?
3. Сколько в F_2 было рыбок с золотой окраской, имеющих доминантные гены в гомозиготном состоянии?

Задача 53.

Гены A , L и w относятся к одной группе сцепления. Определите расстояние между генами A и w , если расстояние между генами A и L равно 7,5М, а между генами L и w – 3,5М.

Задача 54.

Кроссинговер между генами A и B составляет 10,5%, между генами A и D – 25,5%. 5. Определите расстояние между генами B и D .

Задача 55.

Постройте карту хромосомы, которая имеет гены A , B , C , D , E , если кроссинговер между генами C и D равен 1%, A и E – 6%, A и B – 3%, B и D – 4%.

Задача 56.

Постройте карту хромосомы, которая имеет гены A , B , C , D , E , если кроссинговер между генами C и D равен 1%, A и E – 6%, A и B – 3%, B и D – 4%.

Задача 57.

Пользуясь следующими данными: CA – 15%, NA – 2%, определить положение гена A .

Задача 58.

Определите последовательность расположения генов в одной из хромосом дрозофилы, если известно, что частота рекомбинаций между генами составляет в морганидах:

Желтое тело y –белые глаза w –1.5

Щетинистое тело E –желтое тело y –5.5

Белые глаза w –щетинистое тело E –4.0

Рубиновые глаза V –сцепление жилок крыльев C –19.3

Рубиновые глаза V –миниатюрные крылья M –3.1

Сцепление жилок C –миниатюрные крылья M –22.4

Щетинистое тело E –миниатюрные крылья M –30.6

Сцепление жилок C –щетинистое тело E –8.2

Задача 59.

А.-В.Н. Микельсаар приводит карту двух участков X -хромосомы человека. Одним участком сцеплены гены сыворотки крови (Xm), двух форм цветовой слепоты - дейтеранопии (d) и протанопии (p), классической гемофилии (h) и ген дефицита глюкозо-6-

фосфатдегидрогеназы (G). В другом участке сцеплены гены группы крови (Xg), глазного альбинизма (a), ихтиоза (i) и ангиокератомы (ac). Для первого участка известно, что ген Хm дает 7% кроссоверных гамет с геном d, 11% - с геном G и 16% - с геном p. Ген G дает 4% перекреста с геном d и 5% с геном p и 3% с геном h. Ген h дает 12% кроссинговера с геном d.

Для второго участка X-хромосомы установлено, что гены Xg и ac образуют 28% кроссоверных гамет, Xg и i - 11%, Xg и a - 18%, a и ac - 10, i и a - 7%.

Постройте карты обоих участков X-хромосомы человека.

Задача 60.

Постройте генетическую карту одного из участков X-хромосомы, если известно, что здесь находятся гены группы крови (Xg), глазного альбинизма (a), ихтиоза (i) и ангиокератомы (ac). Установлено, что между генами Xg и ac кроссинговер происходит в 28% гамет, Xg и i - 11%, Xg и a - 18%, a и ac - 10%, i и a - 7%.

Задача 61.

Постройте генетическую карту одного из участков X-хромосомы, если известно, что здесь находятся гены группы крови (Xg), глазного альбинизма (a), ихтиоза (i) и ангиокератомы (ac). Установлено, что между генами Xg и ac кроссинговер происходит в 28% гамет, Xg и i - 11%, Xg и a - 18%, a и ac - 10%, i и a - 7%.

Задача 62.

Определите типы и соотношения типов гамет, образуемых следующими генотипами:

$$1. \frac{A}{a} \frac{B}{B} \frac{C}{c};$$

$$2. \frac{A}{a} \frac{B}{b} \frac{5\% C}{c};$$

$$3. \frac{A}{A} \frac{10\% B}{b} \frac{5\% C}{c}.$$

Задача 63.

Определите типы и соотношения типов гамет, образуемых следующими генотипами:

$$1. \frac{a}{a} \frac{B}{b} \frac{C}{c};$$

$$2. \frac{a}{a} \frac{B}{b} \frac{20\% C}{c};$$

$$3. \frac{A}{a} \frac{8\% B}{b} \frac{9\% c}{c}.$$

Задача 64.

Определите типы и соотношения типов гамет, образуемых следующими генотипами:

$$\frac{A}{a} \frac{B}{b} \frac{C}{C};$$

$$2. \frac{A}{a} \frac{B}{b} \frac{5\% C}{c};$$

$$3. \frac{A}{a} \frac{3\% B}{B} \frac{2\% c}{c} \frac{5\% D}{d}.$$

Задача 65.

У дрозофилы ген красного цвета глаз доминирует над геном киноварного цвета глаз, ген серой окраски тела - над геном черной окраски тела, ген нормальных крыльев - над геном зачаточных крыльев. Все гены находятся в одной хромосоме. После скрещивания гомозиготной самки дрозофилы с красными глазами (cp+), серым телом (b+) и нормальными крыльями (vg+) с гомозиготным рецессивным самцом с киноварными глазами (cp), черным телом (b) и зачаточными крыльями (vg) было получено гетерозиготное потомство. С гибридной самкой из F1 провели анализирующее скрещивание. В результате

было получено 1540 мух 8 фенотипов: 631 красноглазая серая с нормальными крыльями, 575 черных бескрылых с киноварными глазами, 1 красноглазая черная бескрылая, 2 серых с нормальными крыльями и киноварными глазами, 91 красноглазая серая бескрылая, 80 черных с нормальными крыльями и киноварными глазами, 68 красноглазых черных с нормальными крыльями, 56 серых бескрылых с киноварными глазами. Записать ход скрещиваний. Определить расстояние между генами и их порядок.

Задача 66.

У дрозофилы во II хромосоме локализованы гены формы крыла и наличия пятна у основания крыла. Ген *A* контролирует прямые крылья, рецессивный ген *a* – аркообразные крылья, ген *Sp* – отсутствие пятна, рецессивный ген *sp* – наличие пятна у основания крыла. При скрещивании мух с аркообразными крыльями без пятна у основания с мухами, имеющими прямые крылья и пятно у основания крыла, получили 124 мухи F_1 . От скрещивания их с мухами, имеющими оба признака в рецессивном состоянии, получили 1000 мух, из которых 41 была с обоими признаками в рецессивном состоянии.

1. Сколько мух F_a имели оба признака в доминантном состоянии (%)?
2. Сколько мух F_a имели оба доминантных признака (%)?
3. Какое расстояние в морганидах между генами *sp* и *a*?

Задача 67.

У дрозофилы в I группе сцепления находится ген *s*, определяющий маленькие глаза. В этой же хромосоме локализован ген *c*, вызывающий укороченные крылья. От скрещивания мух с нормальными глазами и нормальными крыльями с мухами, имевшими маленькие глаза и укороченные крылья, в F_1 получили 1000 мух, а в результате анализирующего скрещивания – 2946, из которых 884 кроссоверных.

1. Сколько мух F_a могли иметь маленькие глаза и укороченные крылья?
2. Сколько мух F_a могли иметь нормальные глаза и укороченные крылья?
3. Какое расстояние между генами *S* и *C*?

Задача 68.

У кроликов английский тип окраски шерсти (белая пятнистость) доминирует над сплошной, а короткая шерсть – над длинной (ангорской). От скрещивания кроликов, имевших оба доминантных признака, с кроликами, имевшими сплошной тип окраски и длинную шерсть, в F_1 получили 124 гибрида, а в результате анализирующего скрещивания – 468 животных F_a , из которых 48 кроссоверных.

1. Сколько кроликов F_a могли иметь короткую шерсть и английский тип окраски?
2. Сколько разных генотипов может быть в F_a ?
3. Какое расстояние в морганидах между генами, детерминирующих тип окраски и длину шерсти у кроликов?

Задача 69.

У однодневных цыплят породы плимутрок ген серой окраски оперения (*B*) проявляется в виде белого пятна на голове. Оперившись, такие цыплята становятся серыми. При определенных типах спаривания сцепленный с полом признак служит «метчиком» (маркером) пола. Определите, при каком типе спаривания можно по метке на голове определить пол цыплят:

1. Куры серые спарены с черным петухом;
2. Куры черные спарены с серым петухом.

Задача 70.

У кошек гены, определяющие окраску шерсти, сцеплены с полом. Ген В контролирует рыжую окраску, ген *b* – черную. У гетерозигот формируется пестрая масть. Черная кошка принесла четырех котят, один из которых имеет пеструю масть, а три – черную.

1. Какую окраску шерсти имеет отец этих котят?
2. Какого пола черные котята?

Задача 71.

Ген окраски глаз у мухи-дрозофилы находится в X-хромосоме. Красные (нормальные) глаза доминируют над белоглазием. Определите фенотип и генотип у потомства F₁, если скрестить белоглазую самку с красноглазым самцом.

Задача 72.

В лаборатории скрещивали красноглазых мух-дрозофил с красноглазыми самцами. В потомстве оказалось по 69 красноглазых и белоглазых самцов и 71 красноглазая самка. Определите генотипы родителей и потомства, напишите схему скрещивания, если известно, что красный цвет глаз доминирует над белым, а гены цвета глаз находятся в X-хромосоме.

Задача 73.

У кошек имеется сцепленный с полом ген, определяющий цвет шерсти: А – рыжий, а – черный. У гетерозигот – черепаховая окраска (черные и рыжие пятна). Какие могут родиться котята, если скрестить: а) рыжую кошку с черным котом; б) черепаховую кошку с черным котом; в) черепаховую кошку с рыжим котом; г) черную кошку с рыжим котом?

Задача 74.

У канареек сцепленный с полом ген В определяет зеленое оперение, *b* – коричневое. Аутосомный ген С определяет хохлатость, *c* – отсутствие хохолка. Какое потомство в первом и втором поколениях можно ожидать от скрещивания гомозиготного зеленого хохлатого самца с коричневой самкой без хохолка?

Задача 75.

Если трехцветный кот имеет в генотипе ХХУ-набор, возникший в результате нерасхождения типы хромосомного комплекса могут наблюдаться у самок, рожденных в одном помете с таким котом? У каких самок из этого помета (если появление их возможно) могут быть исключительные окраски и какова их природа? Можно ли по числу котят в помете или по соотношению полов получить данные, подтверждающие гипотезу, что самки из такого помета аномальны? Чем обосновывается ваш ответ?

Задачи к разделу 3

Генетические основы онтогенеза, иммунитета и биотехнологии

Задача 1.

1. Определите вероятного отца по группам крови по данным серологического теста:

Семейные отношения	Система групп крови					
	A	B	C	F-V	J	S
Бык Удачный 1074	-/-	O ₁ T ₁ E ₃ 'F'K'/A'O'	C ₁ C	F/F	-/-	SH'/S

Бык Облик 1097	A1/-	E ₂ 'G'G'/b	WX ₂ /c	F/F	-/-	O'/S
Мать Резь 5649	A1/-	O'/b	C ₁ L'/c	F/V	J/	H'/
Потомок 158	-/A1	E ₂ 'G'G''/b	C ₁ L'/c	F/V	J/	U'/H'

Задача 2.

Определите потомков быка-производителя из следующих животных по данным иммунологической проверки в системе групп крови В

Производитель 2085 – O₃ OA₂ E'JE₂ J₁ J₂/O

Потомок 5193 – BG₁ J₁ J₂ O₂ E₂/J₁ B₁

Потомок 959- O₃ OA₂ E'JE₂ J₂ / GJA₁

Потомок S269 - O' A₁ B₁.

Обоснуйте свой ответ.

Задача 3.

С целью проверки происхождения потомков высокопродуктивных производителей проведено иммуногенетическое исследование бычков, их матерей и предполагаемых отцов. Исследованы генотипы животных по восьми системам групп крови. Генотипы животных приведены в таблице 4. Установите, соответствует ли происхождение потомков сведениям, записанным в их родословных.

Таблица.

Генотипы производителей, коров и их потомков

	№ жив.	Системы групп крови							
		A	B	C	F,V	T	J	S	Z
Быки	5665	A ₂ D ₂	O ₁ TE ₁ FK ₁ I ₁ Y ₂	C ₂ WW	FF	-/-	-/-	H ₁ -	Z-
	6302	D ₂ D ₂	O ₁ Y ₂ D ₂ G ₂ E ₂ F ₂ O'	C ₂ R ₂ WX ₂	FF	-/-	L/-	SH/H'	Z-
Мать	5931	D ₂ D ₂	DGKE ₂ O'/O'	C ₂ W	FV	-/-	L/-	SH/-	ZZ
Потомок	7313	D ₂ D ₂	I ₁ Y ₂ DGKE ₂ O'	C ₂ WW	FV	-/-	L/-	H ₁ /	ZZ
Мать	4364	D ₂ D ₂	-/-	R ₂ WX ₂	FV	-/-	L/L	SH/-	Z-
Потомок	604	D ₂ D ₂	O ₁ Y ₂ DG ₂ -	C ₂ R ₂ WX ₂	FV	-/-	L/-	H ₁ -	ZZ
Мать	6000	A ₂ D ₂	IG'O ₁ TY ₂ E ₂ F'	C ₂ W	FF	-/-	-/-	SS	Z-
Потомок	7728	D ₂ D ₂	BQT/IG'	C ₂ R ₂ C ₁	FF	-/-	L/-	SS	Z-

Задача 4.

На станцию искусственного осеменения поступили быки, записанные в родословной как потомки быка-производителя Героя 2208 PH-1083 от разных матерей. В результате иммунологической проверки подлинности их происхождения установлено, что генотипы быков в системе групп крови В следующие:

Бык-производитель Герой 2208 PH-1083 – OIY₁ D¹ G / GOY

Потомок 1217 -I'G'/ BOK'F₂J'

Потомок 18S7 OY₂ D' G' / G'OY

Потомок 1421 GOV / O₁ T₃E₁ K

Потомок 2989 BOK'F₂ J'/OJ₂G'G'

Потомок 2113- GE₃ F' O₁ / OJ² D¹ G¹

Определите достоверность происхождения быков.

Задача 5.

У свиней система групп крови В представлена двумя кодоминантными аллелями. Аллель В^a обуславливает образование антигена Ва, а аллель В^b - антигена Вb. Установить:

- а) генотипы и фенотипы потомков F_1 полученных от родителей с генотипами B^a/B^a и B^b/B^b ;
 б) расщепление по фенотипу при фенотипах родителей $B(a-b+)$ и $B(a+b+)$ в F_1 .

Задача 6.

У кур система групп крови C представлена четырьмя аллелями - C^1, C^2, C^3, C^4 с которыми связаны антигены C^1, C^2 и C^3, C^4 . Определите генотипы потомства, если генотипы родителей $C^1 C^2$ и $C^3 C^4$.

Задача 7.

Определите потомков быка-производителя из следующих животных по данным иммунологической проверки в системе групп крови B : Производитель 2085 – $O_3 O A_2 E' J E_2 J_1 J_2 / O$. Потомок 5193 – $B G_1 J_1 J_2 O_2 E_2 / J_1 V_1$. Потомок 959 – $O_3 O A_2 E' J E_2 J_2 / G J A_1$ Потомок 8269 – $O / A_1 V_1$ Обоснуйте свой ответ.

Задача 8.

На станцию искусственного осеменения поступили быки, записанные в родословной как потомки быка производителя Героя 2208 РН-1083 от разных матерей. В результате иммунологической проверки подлинности их происхождения установлено, что генотипы быков в системе групп крови B следующие: Бык-производитель Герой 2208 РН-1083 – $O I V_1 D_1 G / G O V$ Потомок 1217 – $I' G' / B O K' F_2 J'$ Потомок 1887 – $O Y_2 D' G' / G' O Y$ Потомок 1421 – $G O V / O_1 T_3' E_1 K$ Потомок 2989 – $B O K' F_2 J' / O J_2 G' G'$ Потомок 2113 – $G E_3 F' O_1 / O J_2 D_1 G_1$ Определите достоверность происхождения быков/

Задача 9.

У свиней система групп крови B представлена двумя кодоминантными аллелями. Аллель Ba обуславливает образование антигена Ba , а аллель Bb – антигена Bb . Установить: а) генотипы и фенотипы потомков F_1 , полученных от родителей с генотипами Ba / Ba и Bb / Bb ; б) расщепление по фенотипу при фенотипах родителей $B(ab+)$ и $B(a+b+)$ в F_1 .

Задача 10.

У кур система групп крови C представлена четырьмя аллелями – C^1, C^2, C^3, C^4 , с которыми связаны антигены C_1, C_2, C_3, C_4 . Определите генотипы потомства, если генотипы родителей $C^1 C^2$ и $C^3 C^4$.

Задача 11.

При иммунологическом исследовании у курицы обнаружен антиген C_1 системы групп крови C , а антигены C_2, C_3, C_4 отсутствуют. У петуха обнаружен антиген C_4 , но нет антигенов C_1, C_2 и C_3 . Ожидается ли в первом поколении расщепление потомства по системе групп крови C ?

Задача 12.

У свиней сложная система групп крови. Каждый аллель этой системы вызывает образование не одного антигена, а целого комплекса, который наследуется вместе. Определите возможные генотипы потомства, если генотипы родителей E^{beg} / E^{bdg} и E^{bdf} / E^{efg}

Задача 13.

В родословной 4 быков-производителей указан общий предок -бык-производитель № 290. Иммуногенетический анализ генотипов быков в системе групп крови приведен в таблице. Необходимо определить достоверность происхождения быков.

Таблица.

Генотип быков в системе групп крови «В»

Животное	Система групп крови «В»
Бык –производитель № 290	GOY/BQKE ₂ J
Потомок № 121	QY ₂ D'G/GOY
Потомок 188	J'G/BQK'E ₂ J
Потомок № 141	G E ₂ F'O/O J ₂ D'G
Потомок № 289	GOY/O ₂ T E ₂ 'FK'

Задача 14.

Пользуясь таблицей системы групп крови, определите отцовство у следующих потомков: №762, №731, № 604, № 772. Обоснуйте свой ответ

	№ жив	Системы групп крови							
		A	B	C	F-V	I	L	S	Z
Бык	657	A ₂ / D ₂	D ₂ TE ₂ FK'/I ₂ Y ₂	C ₂ WW	F/F	-/-	-/-	H ₂ -	Z/-
Бык	630	D ₂ / D ₂	O ₂ Y ₂ D'G'/GE ₂ 'F' O'	C ₂ R ₂ /WX ₂	F/F	-/-	L/-	SH'/H''	Z/-
Мать	638	D ₂ / D ₂	O ₂ O'/I'	C ₂ WR ₂	F/F	-/-	L/-	U/-	Z
Сын	762	A ₂ / D ₂	O ₂ TE ₂ 'F'K'/T	W/R	F/F	-/-	-/-	-/-	Z
Мать	593	D ₂ '/-	DGKE ₂ 'O'O'	C ₂ W	F/V	-/-	L/-	SH'/-	Z
Сын	731	D ₂ / D ₂	I ₂ Y ₂ 'D'GK E ₂ O	C ₂ WW	F/V	-/-	L/-	H'/-	Z
Мать	436	D ₂ '/-	-/-	R ₂ WX ₂	F/V	-/-	L/L	SH'/-	Z
Сын	604	D ₂ '/-	O ₂ Y ₂ D'G'/-	C ₂ R ₂ /WX ₂	F/V	-/-	L/-	H'/-	Z
Мать	600	A ₂ / D ₂	I'G'/O ₂ TY ₂ E ₂ 'F'	C ₂ '/-	F/F	I ₂ /-	-/-	S/	Z
Сын	772	D ₂ '/-	BQI'-	C ₂ R'-	F/F	-/-	L/-	S'-	Z

Задача 15.

1 Расставьте последовательно этапы в схеме получения трансгенных сельскохозяйственных животных.

- оценка родившихся животных по генотипу и фенотипу: интеграция чужеродной ДНК, экспрессия ДНК, влияние на признак (например, высокая интенсивность роста), установление наследования гена.

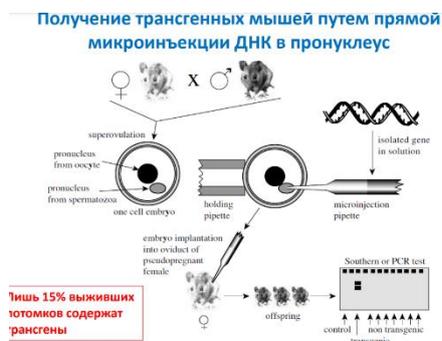
- микроинъекция определенного числа копий генов в видимый пронуклеус.

- выбор, получение и клонирование чужеродного гена;

- получение зигот и выявление пронуклеусов;

- трансплантация зиготы в половые пути гормонально подготовленной самки;

2. Объясните схему получения трансгенных мышей путем прямой микроинъекции ДНК в пронуклеус



Задача 16.

Пользуясь нижеприведенным рисунком объясните этапы технологии, основанной на использовании эмбриональных стволовых клеток.

Этапы технологии, основанной на использовании эмбриональных стволовых клеток



Задача 17.

Изучите перспективные направления биотехнологии в снабжении человечества продовольствием.

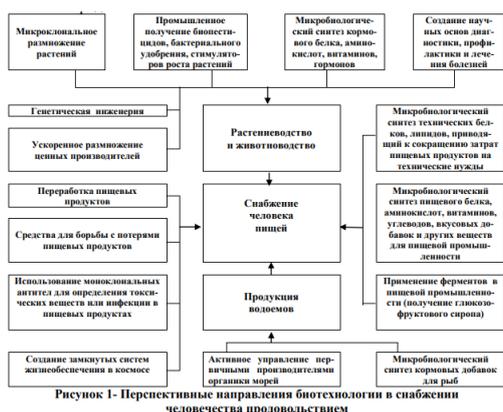
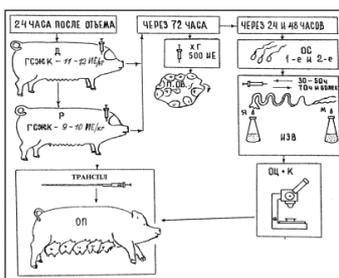


Рисунок 1- Перспективные направления биотехнологии в снабжении человечества продовольствием

Задача 18.

На основании рисунка изучить основные этапы применения хирургического метода трансплантации эмбрионов свиней:



Этапы применения хирургического метода трансплантации эмбрионов свиней.

Задачи к разделу 4

Генетика популяций в селекции растений и животных, синтетическая теория эволюции

Задача 1.

У стада каракульских овец заревманской овчарни обнаружилось следующее соотношение генотипов по гену безухости: 729 AA + 111 Aa + 4 aa. Соответствует ли оно формуле Харди – Вайнберга? Соответствует ли этому закону соотношение в популяции гомозигот и гетерозигот, равное 239 AA 79 Aa 6 aa?

Задача 2.

Определить вероятное количество гетерозигот в шиншилловом стаде кроликов, насчитывающем 500 животных, если в нем выщепляются примерно 4 % альбиносов. Каким

будет количество гетерозигот в этом же стаде, если альбиносов 10 %; если их 0,5 %? Каким методам можно избавиться от появления в стаде альбиносов? Как отличить гомо- от гетерозигот?

Задача 3.

Соответствует ли формуле Харди – Вайнберга следующее соотношение гомозигот и гетерозигот в популяции: 239 AA : 79 Aa : 6 aa?

Задача 4.

В популяции лис, насчитывающей 174 животных и состоящей из черно-бурых, красных и сиводушек, обнаружено 86,4 % красных особей. Определить процент черно-бурых лисиц и сиводушек при полной панмиксии в популяции.

Задача 5.

Какова концентрация гамет с доминантным и рецессивным геном в стаде кроликов, где родилось 800 черных и 120 голубых или 605 шиншилловых и 41 альбинос?

Задача 6.

У кур генетическая система групп крови H состоит из двух кодоминантных аллелей H¹ и H², обуславливающих наличие эритроцитарных антигенов H¹ и H². В исследуемой линии кур у 145 особей был антиген H¹, у 40 - антиген H² и у 150 оба антигена.

1. Рассчитайте структуру популяции.
2. Какова частота генов?
3. Как изменится структура популяции через два поколения при выбраковке (гибели) 50 % особей с геном H²?
4. Можно ли нивелировать действие гена H² и через сколько поколений?
5. Соответствует ли частота фенотипов формуле Харди-Вайн-берга?

Задача 7.

У костромской породы крупного рогатого скота встречается рецессивная аномалия -мопсовидность - укорочение нижней и верхней челюстей. Из 362 обследованных животных мопсовидность установлена у 4%.

1. Какова частота рецессивного генотипа в данной популяции?
2. Какова частота доминантного гена?
3. Какова частота гетерозиготного генотипа в популяции?
4. Сколько животных в данной популяции являются носителями гена мопсовидности в гетерозиготном состоянии?
5. Каково будет соотношение генотипов в популяции через два поколения?

Задача 8.

У кур черное оперение неполно доминирует над белым. Гетерозиготные особи имеют голубое оперение. Из 2400 кур птицефермы 384 имели черное оперение, 1152 - голубое, остальные - белее.

1. Рассчитайте структуру популяции.
2. Какова частота доминантного и рецессивного генов?
3. Как изменится структура популяции через 2 поколения при выбраковке (гибели) 30 % особей с рецессивным геном?
4. Можно ли нивелировать действие рецессивного гена и через сколько поколений?
5. Соответствует ли частота фенотипов формуле Харди-Вайн-берга?

Задача 9.

Две популяции имеют следующие генетические частоты: первая - $0.36AA-0.48Aa-0.16aa=1$; вторая - $0.49AA-0.42Aa-0.09aa=1$. Определите:

1. Частоту гена a в первой популяции.
2. Частоту гена A в первой популяции.
3. Частоту гена a во второй популяции.
4. Частоту гена A во второй популяции.
5. Каково будет соотношение генотипов в каждой популяции в следующем поколении при условии панмиксии?

Задача 10.

При обследовании стада ярославского скота по типам (β -лактоглобулина молока из 230 животных 24 имели β -лактоглобулин типа AA , 128 - AB и 78 - BB . (β -лактоглобулины наследуются по типу кодоминирования.

1. Какой процент животных в данном стаде будет иметь генотип AA ?
2. Какова частота аллели A в стаде?
3. Какова частота аллели B ?
4. Какой процент животных в стаде может иметь генотип AB ?
5. Какова частота аллели A будет в четвертом поколении данной популяции?

Задача 11.

У кур черное оперение неполно доминирует над белым. Гетерозиготные особи имеют голубое оперение. Из 2400 кур птицефермы 384 имели черное оперение, 1152 - голубое, остальные - белое.

1. Рассчитайте структуру популяции.
2. Какова частота доминантного и рецессивного генов?
3. Как изменится структура популяции через 2 поколения при

Задача 12.

Группа состоит из 85 % особей с генотипом DD и 15 % с генотипом dd . Проведите генетический анализ популяции следующего поколения:

1. Какова частота генотипа dd в популяции?
2. Какова частота аллели d в популяции?
3. Какова частота аллели D ?
4. Какова частота генотипа DD ?
5. Какова частота гетерозиготного генотипа в популяции, в %?

Задача 13.

У человека группы крови системы M наследуются по типу неполного доминирования. У эскимосов Гренландии среди обследованных людей было обнаружено 475 человек с группой крови MM , 89 человек с группой крови MN , 5 человек с группой крови NN .

1. Рассчитайте структуру популяции.
2. Какова частота генов?
3. Как изменится структура популяции через 2 поколения при гибели 100% особенно с группой крови NN ?
4. Можно ли нивелировать действие гена X и через сколько поколений?
5. Соответствует ли частота фенотипов формуле Харди-Вайн-оерга?

Задача 14.

Во многих странах при разведении крупного рогатого скота встречается рецессивная аутосомная аномалия - карликовость. Масса тела карликов в два раза меньше нормы.

В потомстве некоторых быков мясной породы шароле регистрировались случаи появления карликовости с частотой 23.3%. От этих быков учтено всего 620 потомков.

1. Сколько телят были карликами?
2. Какова частота рецессивного гена в популяции?
3. Какова частота доминантного гена в популяции?
4. Какой процент телят были носителями гена карликовости, но внешне были нормальными?
5. Сколько телят были гетерозиготными по гену карликовости?

Задача 15.

У крупного рогатого скота породы шортгорн красная масть неполно доминирует над белой. Гетерозиготные животные имеют чалую масть. В популяциях этой породы было зарегистрировано 3780 чалых, 4169 красных и 756 белых животных. Примем к сведению, что в данной популяции сохраняется равновесие генотипов.

1. Рассчитайте структуру популяции.
2. Какова частота доминантного и рецессивного генов?
3. Как изменится структура популяции через 2 поколения при выбраковке (гибели) 40 % особей с доминантным геном?
4. Можно ли нивелировать действие доминантного гена и через сколько поколений?
5. Соответствует ли частота фенотипов формуле Харди-Вайнберга?

Задача 16.

У свиней кемеровской породы в системе групп крови F выявлено две аллели - F^a и F^b . Частота встречаемости генотипа $F^a F^a$ равна 13%, генотипа $F^b F^b$ - 41%!. При обследовании групп крови учтено 146 голов.

1. Определите в данном стаде частоту аллели F^b .
2. Определите в стаде частоту аллели F^a .
3. Определите возможную частоту гетерозиготного генотипа $F^{a/b}$.
4. Сколько голов мог иметь генотип $F^{a/b}$?
5. Сколько голов мог иметь генотип $F^a F^a$?

Задача 17.

У собак нормальная длина ног является рецессивной по отношению к коротконогости. В популяции беспородных собак г. Владивостока было найдено 245 коротконогих животных и 24 - с нормальными ногами.

1. Рассчитайте структуру популяции.
2. Какова частота доминантного и рецессивного генов?
3. Как изменится структура популяции через два поколения при выбраковке (гибели) 30 % особей с доминантным геном?
4. Можно ли нивелировать действие доминантного гена и через сколько поколений?
5. Соответствует ли расщепление второму правилу Менделя?

Задача 18.

В популяции крупного рогатого скота ярославской породы, состоящей из 850 животных, 799 имели черную и 51 животное имели красную масть. Вычислить частоту фенотипов черной и красной масти. Пользуясь формулой Харди-Вайнберга, рассчитать частоту генотипов и ($A—a$) аллелей, исходя из того, что черная масть доминирует над красной.

Задача 19.

В популяции беспородного скота, насчитывающей 940 голов, 705 имели черно-пеструю и 235 имели сплошную черную масть. Определить частоту фенотипов, генотипов и ($A—a$) аллелей, исходя из того, что сплошная масть доминирует над черно-пестрой.

Задача 20.

У шортгорнской породы крупного рогатого скота было установлено следующее распределение по масти: 4169 красных, 3780 чалых и 756 белых животных. Определите частоту фенотипов, генотипов и ($A—a$) аллелей, пользуясь как формулой Харди-Вайнберга, так и учитывая неполное доминирование, вследствие чего гетерозиготы — Aa имеют чалую масть.

Задача 21.

При обследовании ярославского скота племзавода «Горшиха» по типам β -лактоглобулина молока было установлено, что из 232 животных 24 имели β -лактоглобулин типа AA , 129 — AB и 79 — BB . Вычислите частоты фенотипов, генотипов и аллелей, исходя как из их кодоминирования, так и используя формулу Харди-Вайнберга.

Задача 22.

У кроликов окраска волосного покрова «шиншилла» (ген « c^{ch} ») доминирует над альбинизмом (ген « c^a »). Гетерозиготы $c^{ch}c^a$ имеют светло-серую окраску. На кролиководческой ферме среди молодняка кроликов шиншилла произошло выщепление альбиносов. Из 5400 крольчат 17 оказались альбиносами. Пользуясь формулой Харди-Вайнберга, выясните, сколько было получено гомозиготных крольчат шиншилла.

Задача 23.

В свободно размножающейся популяции доля особей « AA » равна 0,81. Какая часть должна быть гетерозиготной « Aa »? Вычислите это, используя формулу Харди-Вайнберга.

Задача 24.

Изучая распространение безухости в популяции каракульских овец, установлено по гену безухости следующее соотношение генотипов: $729AA+111Aa+4aa$. Соответствует ли это соотношение теоретически ожидаемому, рассчитанному по формуле Харди-Вайнберга?

Задача 25.

Какова концентрация доминантного гена « R » (при условии применимости закона Харди-Вайнберга), если гомозиготы по рецессивному гену « r » составляют такой процент от всей популяции: 49, 36, 25, 4? Определите генетическую структуру этих популяций.

Задача 26.

У крупного рогатого скота мозговая грыжа обусловлена аутосомным рецессивным геном c . Доминантный аллель C контролирует нормальное развитие черепного свода. В стаде швицкого скота среди рожденных 520 телят оказались два теленка с мозговой грыжей. Особи с такой аномалией нежизнеспособны. Определите частоту мозговой грыжи в стаде. Какова частота доминантных, рецессивных аллелей и гетерозигот Cc – носителей гена мозговой грыжи?

Задача 27.

У крупного рогатого скота карликовость (ахондроплазия) обусловлена рецессивным аутосомным геном a , его аллель A контролирует нормальное развитие организма. В стаде черно-пестрого скота из 820 телят 2 были карликовыми. Каковы частоты гена карликовости и гетерозиготных животных в стаде? Какова частота карликовых телят ожидается при случайном спаривании фенотипически здоровых животных?

Задача 28.

У крупного рогатого скота заболевание порфирией обусловлено аутосомным рецессивным геном p , вызывающим накопление в тканях пигмента порфирина. Животные имеют повышенную светочувствительность и розовую окраску зубов. В стаде с поголовьем 1120 животных шортгорнской породы выявлены 40 животных с порфирией. Какова частота заболевания порфирией? Каковы частоты рецессивного и доминантного генов? Какова частота гетерозигот?

Задача 29.

На протяжении многих поколений состав популяции по фенотипам оставался постоянным: особи с рецессивным фенотипом составляли 49%. В обычных условиях рассматриваемый признак сколько-нибудь существенного биологического значения не имел. Но однажды в результате стихийного бедствия все особи с рецессивным генотипом погибли, а остальные выжили. Каким будет состав следующего поколения по генотипам без учета мутаций?

Задача 30.

Исходно в популяции частоты аллелей A и a равны 0,5. Как изменятся частоты аллелей и генотипов в популяции в первом и втором поколениях, если:

- а) отбор действует против рецессивных гомозигот, коэффициент отбора равен 0,5;
- б) отбор действует против доминантного фенотипа, коэффициент отбора равен 1?

Задача 31.

Частота рецессивного аутосомного гена длинной шерсти у кошек в Среднем Поволжье составляет 0,56, а на Дальнем Востоке – 0,23. Какова вероятность встретить длинношерстное животное в Казани и Владивостоке?

Задача 32.

У зеркального карпа отсутствие чешуек (голосои») 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?

Задача 33.

У озимой ржи гомозиготное состояние рецессивных аллелей ff обуславливает полную стерильность цветков. Доминантный аллель F как в гомозиготном, так и в гетерозиготном состоянии обуславливает нормальную фертильность. В исходной популяции частота рецессивного аллеля 0,2.

Определите генетическую динамику данной популяции до четвертого поколения.

1. Чему равен коэффициент отбора S ?
2. Какова частота доминантного аллеля?
3. Какова частота гетерозиготного генотипа в четвертом поколении?
4. Какова частота доминантного гомозиготного?
5. Какова частота гомозиготного рецессивного генотипа в четвертом поколении?

Задача 33.

У синегибридной люцерны гомозиготное состояние рецессивных аллелей ff обуславливает полную стерильность цветков. Частота встречаемости таких растений в панмиктической популяции 5%. Доминантный аллель F как в гомозиготном, так и в гетерозиготном состоянии обуславливает нормальную плодовитость цветков.

Определите генетическую динамику данной популяции до пятого поколения.

1. Определите коэффициент отбора S .
2. Какова частота рецессивного аллеля в данной популяции?
3. Какова частота гомозиготного доминантного генотипа во втором поколении?
4. Какова частота гетерозиготного генотипа в пятом поколении?
5. Какова частота рецессивного аллеля в пятом поколении?

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный университет»

Кафедра «Биология, биологические технологии и ВСЭ»
наименование кафедры

5.3. КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ДОКЛАДА
Коды дескрипторов контролируемых индикаторов достижения компетенции
компетенций

35 (ИД-1ОПК-2) - знать: механизмы влияния мутагенных факторов на организм животных.
У5 (ИД-2ОПК-2) - уметь: использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве с/х продукции; проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов
В5 (ИД-3ОПК-2) - владеть: навыками оценки и прогнозирования влияния на организм животных агроклиматических факторов при осуществлении профессиональной деятельности

(ОЧНАЯ, ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)

По дисциплине «Ветеринарная генетика»
наименование дисциплины

№ п/п	Тема	Темы докладов
1	Мутационная изменчивость 35 (ИД-1 _{ОПК-2}), В5 (ИД-3 _{ОПК-2})	1. Радиомутагенез: история изучения 2. Мутагенные факторы и их влияние на генетический аппарат. 3. Мутабельность генов и частота мутаций. 4. Практическое применение индуцированного мутагенеза. 5. Молекулярный механизм радиомутагенеза. 6. Репарация генетических повреждений. 7. Различия в генетических эффектах УФ и рентгеновских лучей. 8. Генетические последствия загрязнения окружающей среды. Защита животных от мутагенов. 9. Эколого-генетический мониторинг в животноводстве. 10. Табакокурение и мутагенез.
2	Болезни с наследственной предрасположенностью 35 (ИД-1 _{ОПК-2}), У5 (ИД-2 _{ОПК-2}), В5 (ИД-3 _{ОПК-2}).	1. Методы изучения наследственной резистентности и восприимчивости к болезням. 2. Генетическая устойчивость и восприимчивость к бактериальным болезням. 3. Генетическая устойчивость и восприимчивость к гельминтозам, протозоозам, клещам 4. Генетическая устойчивость и восприимчивость к вирусным инфекциям. 5. Генетическая обусловленность респираторных болезней, болезней желудочно-кишечного тракта, обмена веществ 6. Роль наследственности в предрасположенности к болезням конечностей, к бесплодию, стрессу
3	Биотехнология и генетическая инженерия 35 (ИД-1 _{ОПК-2}), У5 (ИД-2 _{ОПК-2}), В5 (ИД-3 _{ОПК-2}).	1. Проблемы и перспективы развития сельскохозяйственной биотехнологии. 2. Применение методов геной инженерии и ДНК технологий в сельском хозяйстве. 3. Клонированные животные, методы получения и перспективы использования. 4. Химерные животные, методы получения и перспективы использования. 5. Трансгенные животные, методы получения и перспективы использования. 6. Получение и клонирование генов. 7. Рекомбинантные ДНК 8. Генная инженерия – настоящее и будущее.
4	Генетика аномалий и болезней 35 (ИД-1 _{ОПК-2}), У5 (ИД-2 _{ОПК-2}), В5 (ИД-3 _{ОПК-2}).	1. Предмет исследований патогенетики сельскохозяйственных животных. 2. Причины возникновения и молекулярная сущность генетических аномалий. 3. Понятие о наследственно-средовых аномалиях. Экзогенные аномалии (фенокопии). 4. Возникновение аномалий под действием тератогенов 5. Генетика уродств и врожденных аномалий.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный университет»

Кафедра «Биология, биологические технологии и ВСЭ»
наименование кафедры

**5.4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ТЕМАМ/РАЗДЕЛАМ ДИСЦИ-
ПЛИНЫ**

Коды дескрипторов контролируемых индикаторов достижения компетенции
компетенций

35 (ИД-1ОПК-2) - знать: механизмы влияния мутагенных факторов на организм животных.
У5 (ИД-2ОПК-2) - уметь: использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве с/х продукции; проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов
В5 (ИД-3ОПК-2) - владеть: навыками оценки и прогнозирования влияния на организм животных агроклиматических факторов при осуществлении профессиональной деятельности

(ОЧНАЯ, ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)

По дисциплине «Ветеринарная генетика»
наименование дисциплины

Вопросы к разделу 1.

Введение в ветеринарную генетику. Цитологические и молекулярные основы наследственности и изменчивости

1. Краткая история генетики.
2. Методы генетики.
3. Цели и задачи ветеринарной генетики.
4. Дайте определение митозу, опишите фазы митоза, значение митоза.
5. Дайте определение мейозу, опишите фазы мейоза, значение мейоза.
6. Опишите структуру зрелого сперматозоида.
7. Охарактеризуйте основные стадии сперматогенеза.
8. Дайте морфофункциональную характеристику клеток Сертоли.
9. Морфология метафазных хромосом.
10. Дайте определение понятий кариотип и кариограмма.
11. Каков кариотип коровы, свиньи, овцы, курицы и человека?
12. Какие молекулы определяют наследственность и изменчивость?
13. Какие процессы клетки называют матричными?
14. Какой молекулярный принцип лежит в основе наследственности?
15. Какой молекулярный механизм на уровне гена лежит в основе изменчивости?
16. Какова структура и функции генов прокариот?
17. Приведите примеры регуляции активности генов у бактерий на уровне транскрипции.
18. Какова структура и функции генов эукариот?
19. Как регулируется активность генов у эукариот?
20. Дайте определение мутации и чем оно обусловлено.
21. Генные мутации. Изменение структуры ДНК.
22. Хромосомные мутации и их типы.
23. Геномные мутации и их типы (полиплоидия, анеуплоидия).

Вопросы к разделу 2.

Наследование качественных признаков

1. Дрозофила как объект генетики.
2. Какие признаки дрозофилы чаще всего подвергаются мутационным изменениям?
3. В чем внешнее различие самцов и самок дрозофилы?
4. Сущность гибридологического метода?
5. Что такое моногибридное скрещивание?
6. Какие признаки называются доминантными и какие рецессивными?
7. Что вы понимаете под генотипом и фенотип?
8. Приведите пример моногибридного расщепления.
9. Что такое аллельная пара генов?
10. В чем различие моногибридного расщепления при его анализе по фенотипу и генотипу?
11. Какие организмы называются гомозиготными, гетерозиготными?
12. Сущность и значение анализирующего скрещивания?
13. Приведите примеры неполного доминирования.
14. Что такое дигибридное скрещивание?
15. Опишите соотношение фенотипов при дигибридном расщеплении в F₂.
16. Что такое закон независимого наследования пар признаков?
17. Каков генотип дигетерозиготы?
18. Сколько сортов гамет и в каком соотношении образуют дигетерозиготные особи?
19. Полное доминирование, примеры у животных и человека;
20. Неполное доминирование, примеры у животных и человека.
21. Сверхдоминирование, примеры у животных и человека.

22. Кодоминирование, примеры у животных и человека
23. Множественный аллелизм. Механизм возникновения аллельных форм гена. Биологическое значение этого явления. Примеры у животных и человека.
24. Наследование групп крови по системам АВО. Значение для медицины.
25. Взаимодействие неаллельных генов:
 - а) комплементарность, примеры у животных и человека;
 - б) эпистаз (доминантный, рецессивный), примеры у животных и человека;
 - в) полимерия, примеры у животных и человека;
26. Что такое кроссинговер?
27. Что вы понимаете под группой сцепления генов?
28. Какие способы картирования генов вы знаете?
29. В чем заключаются различия генетических и физических карт?
30. В чем заключаются различия генетических карт микроорганизмов и животных?
31. Какова практическая значимость генетических карт?
32. От чего зависит комбинаторика генов.
33. Чему соответствует морганида – условная единица расстояния между генами.

Вопросы к разделу 3.

Генетические основы онтогенеза, иммунитета и биотехнологии

1. Дайте определение терминам «иммунитет», «иммунная система организма», «антиген», «иммуногенность».
2. Кто и когда предложил термин «иммуногенетика»?
3. Группы крови. Методика их определения у животных.
4. Расскажите об особенностях наследования групп крови.
5. Биохимический полиморфизм.
6. Что называют наследственным полиморфизмом белков?
7. Существуют ли породные различия в типах белков?
8. Связь групп крови с хозяйственно-полезными признаками животных.
9. Что такое трансферрины? Виды.
10. В каких хромосомах локализованы аллели групп крови у сельскохозяйственных животных?
11. Объекты биотехнологии. Выбор биотехнологических объектов.
12. Расставьте последовательно этапы в предложенной схеме получения трансгенных сельскохозяйственных животных.
13. Объясните схему получения трансгенных мышей путем прямой микроинъекции ДНК в пронуклеус.
14. Назовите перспективные направления биотехнологии в снабжении человечества продовольствием.
15. Способы получения трансгенных животных.

Вопросы к разделу 4.

Генетика популяций в селекции растений и животных и синтетическая теория эволюции

1. Что описывает в популяциях закон Харди-Вайнберга? Приведите общую формулу этого закона.
2. Имеется ли разница между действием отбора на доминантные и рецессивные аллели в популяциях?
3. Что такое генетический груз в популяциях? Охарактеризуйте это явление для популяции человека.
4. Какие встречаются виды отбора?

5. Влияние отбора на сохранение в потомстве ценных наследственных сочетаний.
6. При каких генетических условиях возникает явление гетерозиса?
7. Почему так трудно элиминировать рецессивный ген в популяциях путем отбора?
8. В чем заключается значение закона Харди-Вайнберга.
9. При каких условиях ценность закона Харди-Вайнберга снижается?
10. Есть ли разница в темпах изменения структуры популяции при отборе рецессивных и доминантных признаков?
11. Какие изменения вносит в структуру популяции скрещивание?
Какие основные факторы влияют на генетическую структуру популяции?
12. Каким образом тип отбора влияет на генетическую структуру популяции?
13. Что такое генетический груз и его значение для животноводства?
14. Каким образом мутационный процесс влияет на генетическую структуру популяции?
15. Как вычисляют частоты генотипов и фенотипов?
16. Что показывает коэффициент приспособленности W ?
17. По какой формуле можно определить влияние миграции на частоту аллеля?

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный университет»

Кафедра «Биология, биологические технологии и ВСЭ»
наименование кафедры

**5.5. КОМПЛЕКТ ТИПОВЫХ ЗАДАЧ (ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ)
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ВЕТЕРИНАРНАЯ ГЕНЕТИКА»**

Коды дескрипторов контролируемых индикаторов достижения компетенции
компетенций

35 (ИД-1ОПК-2) - знать: механизмы влияния мутагенных факторов на организм животных.
У5 (ИД-2ОПК-2) - уметь: использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве с/х продукции; проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов
В5 (ИД-3ОПК-2) - владеть: навыками оценки и прогнозирования влияния на организм животных агроклиматических факторов при осуществлении профессиональной деятельности

(ОЧНАЯ, ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)

По дисциплине «Ветеринарная генетика»
наименование дисциплины

Пример 1.

Соматические клетки дрозофилы содержат 8 хромосом. Как изменится число хромосом и молекул ДНК в телофазе мейоза 1 и мейоза 2. Поясните ответ.

Решение:

Перед вступлением в мейотическое деление соматическая клетка содержит 8 хромосом, молекул ДНК – 16. В телофазе мейоза 1 происходит редукционное деление: число хромосом – 4, молекул ДНК – 8. В телофазе мейоза 2 клетки содержат 4 хромосомы и 4 молекулы ДНК, т.к. происходит митотическое деление.

Пример 2.

Одна из цепей фрагмента структурного гена ДНК содержит следующую последовательность оснований:

A A G G Ц T Ц T A G G T A Ц Ц Ф G T

1. Определите последовательность нуклеотидов в комплементарной цепи.

2. Определите последовательность кодонов и-РНК, синтезированной по комплементарной цепи.

3. Определите последовательность аминокислот в полипептиде, закодированной в комплементарной цепи.

Решение:

1. Согласно принципу комплементарности азотистых оснований в молекуле ДНК (А–Т, Ц–Г), строим вторую цепочку молекулы:

первая
цепочка ДНК *A A G G Ц T Ц T A G G T A Ц Ц Ф G T*

вторая
цепочка ДНК *T T Ц Ц G A G A T Ц Ц A T G G T Ц A*

2. Согласно принципу комплементарности азотистых оснований молекул ДНК и РНК (А–У, Т–А, Ц–Г, Г–Ц), строим цепочку и-РНК (транскрипция):

вторая
цепочка ДНК *T T Ц Ц G A G A T Ц Ц A T G G T Ц A*

молекула
и-РНК *A A G G Ц У Ц У A G G У A Ц Ц A G У*

3. Согласно свойству триплетности генетического кода разбиваем цепочку и-РНК на триплеты, затем по таблице генетического кода определяем последовательность аминокислот в полипептиде (трансляция):

триплеты и-РНК	<i>ААГ</i>	<i>ГЦУ</i>	<i>ЦУА</i>	<i>ГГУ</i>	<i>АЦЦ</i>	<i>АГУ</i>
последовательность аминокислот	<i>лиз –</i>	<i>ала –</i>	<i>лей –</i>	<i>гли –</i>	<i>тре –</i>	<i>сер –</i>

Пример 3.

Приведите графическую модель гена, если белковая молекула имеет следующий состав и последовательность аминокислот: глицин – лизин – пролин – серин.

Решение:

Запишем возможную последовательность нуклеотидов соответствующего участка и-РНК, в соответствии с генетическим кодом.

Белок *глицин – лизин – пролин – серин*

и-РНК	<i>ГТУ</i>	<i>ААА</i>	<i>ЦЦУ</i>	<i>УЦУ</i>	
	<i>ГТЦ</i>	<i>ААГ</i>	<i>ЦЦЦ</i>	<i>УЦЦ</i>	
	<i>ГТА</i>		<i>ЦЦА</i>	<i>УЦА</i>	
	<i>ГТТ</i>		<i>ЦЦГ</i>	<i>УЦГ</i>	
	4	× 2	× 4	× 4	
					= 128

Как видно, участок белка с этой последовательностью аминокислот мог образоваться в процессе трансляции у 128 вариантов и-РНК. Следовательно, можно изобразить 128 вариантов гена, содержащего информацию о данной молекуле белка.

Один из вариантов следующий:

и-РНК	<i>ГТУ</i>	<i>ААА</i>	<i>ЦЦУ</i>	<i>УЦУ</i>
	<i>ЦАА</i>	<i>ТТТ</i>	<i>ГГА</i>	<i>АГА</i>
Ген ДНК				
	<i>ГТТ</i>	<i>ААА</i>	<i>ЦЦТ</i>	<i>ТЦТ</i>

Пример 4.

Участок молекулы ДНК содержит следующую последовательность оснований: АТАГЦАТЦГАЦЦЦА. При мутации гена в четвертом нуклеотиде произошла замена Г на Ц. Как изменится состав полипептидной цепи белка? Изобразить первичную структуру участка белковой молекулы, контролируемой нормальным и мутантным генами.

Решение:

ДНК	А	Т	А	Г	Ц	А	Т	Ц	Г	А	Ц	Ц	Ц	Ц	А
и-РНК	У	А	У	Ц	Г	У	А	Г	Ц	У	Г	Г	Г	Г	А
Белок	тирозин			аргинин			серин			триптофан			глицин		

ДНК с мутацией (замена ос- нования)	А	Т	А	Ц	Ц	А	Т	Ц	Г	А	Ц	Ц	Ц	Ц	А
и-РНК	У	А	У	Г	Г	У	А	Г	Ц	У	Г	Г	Г	Г	А
Белок	тирозин			глицин			серин			триптофан			глицин		

В результате замены Г на Ц в четвертом положении произошло изменение второй аминокислоты аргинина на глицин.

Пример 5.

Последовательность оснований в цепи ДНК следующая: ЦГГАЦГАААТГГЦЦТ. Произошло выпадение пятого основания. Изобразить первичную структуру фрагмента белка, контролируемого нормальным и мутантным генами.

Решение:

ДНК	Ц	Г	Г	А	Ц	Г	А	А	А	Т	Г	Г	Ц	Ц	Т	А
и-РНК	Г	Ц	Ц	У	Г	Ц	У	У	У	А	Ц	Ц	Г	Г	А	У
Белок	аланин			цистеин			фенилаланин			треонин			глицин			
ДНК	Ц	Г	Г	А	Г	А	А	А	Т	Г	Г	Ц	Ц	Т	А	

с мутацией
(выпадение
нуклеотида)

и-РНК	У	А	У	Г	У	А	Г	Ц	У	Г	Г	Г	Г	А	У
Белок	тирозин			валин		аланин		глицин			аспарагиновая кислота				

В результате выпадения пятого основания Ц произошло изменение аминокислотной последовательности.

Пример 6.

Последовательность оснований в цепи ДНК следующая: ГТАТАЦГГГАТА. Произошла вставка триплета АГА между шестым и седьмым основаниями. Изобразить первичную структуру участка белка, контролируемого нормальным и мутантным генами.

Решение:

ДНК		Г	Т	А	Т	А	Ц	Г	Г	Г	А	Т	А			
и-РНК		Ц	А	У	А	У	Г	Ц	Ц	Ц	У	А	У			
Белок		гистидин			метионин		пролин			тирозин						
ДНК с мутацией (вставка триплета)		Г	Т	А	Т	А	Ц	А	Г	А	Г	Г	Г	А	Т	А
и-РНК		Ц	А	У	А	У	Г	У	Ц	У	Ц	Ц	Ц	У	А	У
Белок		гистидин			метионин		серин			пролин			тирозин			

В результате вставки триплета АГА между шестым и седьмым основаниями произошла вставка новой аминокислоты серин без изменения дальнейшей последовательности аминокислот.

У эукариот во многих генах в последовательности нуклеотидов ДНК имеются отрезки, не содержащие информации (интроны) и несущие информацию (экзоны). При считывании информации с определенного участка ДНК сначала образуется первичный транскрипт всей последовательности гена (пре-и-РНК), а затем происходит процесс созревания и-РНК, называемый процессингом. При процессинге интронные участки вырезаются, а экзоны соединяются в последовательность и-РНК (сплайсинг). Созревание и-РНК происходит за счет вырезания некодирующих последовательностей. Зрелая и-РНК содержит только ту информацию, которая необходима для синтеза соответствующего полипептида, т.е. информационную часть структурного гена.

Пример 7.

Фрагмент гена представлен девятью основаниями экзона и пятью последующими основаниями интрона – АТГЦАТГЦАЦАТГЦ. Требуется определить последовательность аминокислот во фрагменте белка, контролируемого данным фрагментом гена.

Решение:

При решении данной задачи вначале надо изобразить первичный транскрипт – пре-и-РНК, а затем зрелую и-РНК, не содержащую последовательность оснований интрона.

ДНК	А	Т	Г	Ц	А	Т	Г	Ц	А	Ц	А	Т	Г	Ц
пре-и-РНК	У	А	Ц	Г	У	А	Ц	Г	У	Г	У	А	Ц	Г
и-РНК	У	А	Ц	Г	У	А	Ц	Г	У					
Белок	тирозин			валин		аргинин								

Пример 8. Моногибридное скрещивание, полное доминирование.

Растение, имеющее желтые семена, скрещивали с растением с зелеными семенами. Желтая окраска (A) доминирует над зеленой (a).

Решение:

Введем обозначения: A – ген желтой окраски, a – ген зеленой окраски. Схематично наследование окраски семян можно изобразить следующим образом:

			желтая	зеленая
			окраска	окраска
P	♀	AA	×	♂ aa
типы гамет		A	↓	a
F ₁		Aa (желтая окраска)		

При самоопылении гибрида F₁ вырастает гибридное потомство второго поколения:

			желтая	желтая
			окраска	окраска
P	♀	Aa	×	♂ Aa
типы гамет		A	↓	A
		a		a
F ₂		AA (желтая окраска)		
		$2Aa$ (желтая окраска)		
		aa (зеленая окраска)		

Любая гомозигота дает только один тип гамет, гетерозиготная особь – два. При случайном сочетании гамет могут появиться потомки двух типов по фенотипу: 3 желт. : 1 зелен., т.е. три четверти растений F₂ будут иметь желтые семена и одна четверть – зеленые. Расщепление в F₂ по генотипу будет 1:2:1 → $AA:2Aa:aa$.

Пример 9. Моногибридное скрещивание, неполное доминирование.

При скрещивании длинноухих овец (AA) с безухими (aa) получается потомство с короткой ушной раковиной.

Решение:

В задаче наследование ушной раковины у овец наблюдается по типу неполного доминирования, т.к. гибриды первого поколения имели укороченную ушную раковину (промежуточное между родителями проявление признака).

Выполним схему скрещивания:

		длинноухие	×	безухие
P	♀	AA	×	♂ aa
типы гамет		A	↓	a
F ₁		Aa (короткоухие)		

Далее гибридов первого поколения спарили между собой.

		короткоухие	×	короткоухие
P	♀	Aa	×	♂ Aa
типы гамет		A	↓	A
		a		a
F ₂		AA (длинноухие)		$2Aa$ (короткоухие)
				aa (безухие)

Анализируя полученные результаты, можно сделать следующее заключение, что $\frac{1}{4}$ родившихся ягнят имела нормальную ушную раковину, $\frac{1}{2}$ часть ягнят была короткоухой и $\frac{1}{4}$ часть не имела ушной раковины (безухие ягнята). Из схемы видно, что расщепление по фенотипу в F₂ при неполном доминировании соответствует расщеплению по генотипу – 1:2:1 → $AA:2Aa:aa$.

Пример 10. Моногибридное скрещивание. Кодоминирование.

По такому типу осуществляется, например, наследование групп крови системы АВ0. Наличие той или иной группы крови определяется парой генов (точнее, локусов), каждый из которых может находиться в трех состояниях (J^A, J^B или j^0). Генотипы и фенотипы лиц с разными группами крови приведены в таблице 1.

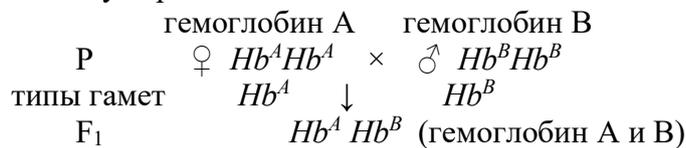
Таблица 1. Наследование групп крови системы АВ0

Группа	Генотип
I (0)	j^0j^0
II (A)	J^AJ^A, J^AJ^0
III (B)	J^BJ^B, J^BJ^0
IV (AB)	J^AJ^B

При скрещивании гомозиготных коров с гемоглибином типа А с гомозиготными быками-производителями по гемоглибину типа В были получены гетерозиготные телята, имеющие оба типа гемоглибина – А и В.

Решение.

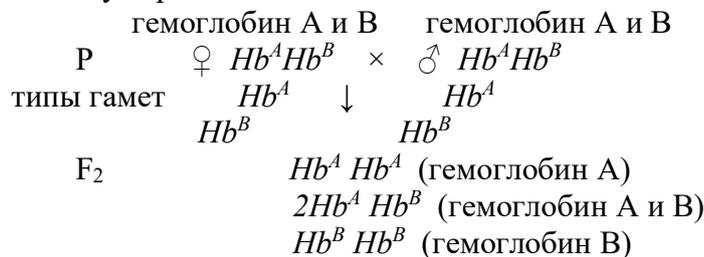
Выполним схему скрещивания:



При скрещивании животных, различающихся по типу гемоглибина (А и В) видно, что в первом поколении проявляется единообразие и все животные имеют оба типа гемоглибина. Гибриды F_1 похожи на обоих родителей (чего не наблюдается при других формах взаимодействия аллельных генов).

При спаривании гибридных животных между собой во втором поколении было получено расщепление по фенотипу 1 : 2 : 1.

Выполним схему скрещивания:



Таким образом, как и при неполном доминировании, расщепление по фенотипу в соотношении 1 : 2 : 1 соответствует расщеплению по генотипу $Hb^A Hb^A : 2Hb^A Hb^B : Hb^B Hb^B$.

Пример 11. Моногибридное скрещивание. Летальные гены.

На ферме все утки и селезни имеют хохолок на голове. Ген хохлатости А обладает летальным действием – гомозиготные эмбрионы гибнут перед вылуплением из яйца. В инкубатор было заложено 2400 яиц, полученных в этом стаде. Составьте схему скрещивания и определите, какими могут быть генетически обусловленные потери, при условии, что все яйца являются оплодотворенными. Какое количество из полученных утят будут иметь хохолок?

Решение:

Выполним схему скрещивания:

		хохлатые	×	хохлатые	
P	♀	<i>Aa</i>		♂	<i>Aa</i>
типы гамет		<i>A</i>	↓	<i>A</i>	
		<i>a</i>		<i>a</i>	
F ₁		<i>AA</i>		<i>Aa</i>	<i>aa</i>
		гибель		хохлатые	нормальные

Из схемы видно, что ¼ часть утят из заложенных яиц с генотипом *AA* гибнет в эмбриональном состоянии. Ген *A* обладает плейотропным действием, он обуславливает хохолок на голове и одновременно вызывает в гомозиготном состоянии гибель эмбрионов. Живые хохлатые утки гетерозиготны и составляют половину из числа заложенных яиц.

Генетические потери — 25% (*AA*), теперь надо найти эти 25% от 2400 — $2400 \cdot 25/100 = 600$ особей умрет.

Пример 12. Дигибридное скрещивание. Полное доминирование.

У гороха желтая окраска семян (*A*) доминирует над зеленой (*a*), гладкая поверхность (*B*) – над морщинистой (*b*).

При скрещивании гороха с желтыми семенами и округлой формы с горохом, имеющим зеленого семена и морщинистую форму, получим следующее:

		желтый округлый	×	зеленый морщинистый	
P	♀	<i>AABB</i>		♂	<i>aabb</i>
типы гамет		<i>AB</i>	↓	<i>ab</i>	
F ₁		<i>AaBb</i> (желтый округлый)			

Гибрид первого поколения гетерозиготен по двум парам аллелей, т.е. является дигетерозиготой. Гетерозиготные организмы образуют несколько типов гамет. У дигетерозиготного гороха (*AaBb*), в результате мейоза возникает 4 типа гамет: *AB*; *Ab*; *aB*; *ab*.

Пользуясь решеткой Пеннета проследим характер расщепления признаков гибрида F₂. В верхнем горизонтальном ряду этой решетки записывают мужские гаметы, в левой вертикальной графе – женские. В клетках таблицы, расположенных на пересечении горизонтальных и вертикальных линий, записывают все возможные сочетания мужских и женских гамет при оплодотворении. Определяют генотипы и фенотипы особей гибрида и частоту их встречаемости.

		желтый округлый	×	желтый округлый	
P	♀	<i>AaBb</i>		♂	<i>AaBb</i>
			↓		
F ₂					

Типы гамет ♀/♂	<i>AB</i>	<i>Ab</i>	<i>aB</i>	<i>ab</i>
<i>AB</i>	<i>AABB</i> жел. окр.	<i>AABb</i> жел. окр.	<i>AaBB</i> жел. окр.	<i>AaBb</i> жел. окр.
<i>Ab</i>	<i>AABb</i> жел. окр.	<i>Aabb</i> жел. морщ.	<i>AaBb</i> жел. окр.	<i>Aabb</i> жел. морщ.
<i>aB</i>	<i>AaBB</i> жел. окр.	<i>AaBb</i> жел. окр.	<i>aaBB</i> зел. окр.	<i>aaBb</i> зел. окр.
<i>ab</i>	<i>AaBb</i> жел. окр.	<i>Aabb</i> жел. морщ.	<i>aaBb</i> зел. окр.	<i>aabb</i> зел. морщ.

Решетка Пеннета составляется при дигибридном скрещивании только в случае, если гены наследуются независимо друг от друга.

Вдоль одной стороны решётки располагаются женские гаметы, вдоль другой — мужские.

А в клетках таблицы на пересечении строк и колонок записываются генотипы потомства в виде комбинаций этих гамет. Таким образом становится очень легко определить вероятности для каждого генотипа в определённом скрещивании.

В результате получаем следующие комбинации генов в генотипах: 9 ($A_B_$) желтые округлые : 3 ($A_b_$) желтые морщинистые : 3 ($a_B_$) зеленые округлые : 1 ($aabb$) зеленые морщинистые (9:3:3:1). Две пары альтернативных признаков распределяются между собой совершенно независимо, т.е. наследственные факторы, полученные в F_1 от родителей обязательно передаются в F_2 вместе.

Расщепление по генотипу в F_2 при дигибридном скрещивании будет следующее: 1 ($AABB$) : 2 ($AABb$) : 1 ($AAbb$) : 2 ($AaBB$) : 4 ($AaBb$) : 2 ($Aabb$) : 1 ($aaBB$) : 2 ($aaBb$) : 1 ($aabb$).

При дигибридном скрещивании, как видно из данных расщепления по фенотипу и генотипу в F_2 образуется четыре фенотипа и 9 различных генотипов.

Пример 13. Дигибридное скрещивание. Неполное доминирование.

У львиного зева красная окраска цветка неполно доминирует над белой. Гибридное растение имеет розовую окраску. Узкие листья неполно доминируют над широкими. У гибридов листья имеют среднюю ширину. Какое потомство получится от скрещивания растения с красными цветками и средними листьями с растением, имеющим розовые цветки и средние листья?

Решение:

А - красная окраска цветка,

а - белая окраска цветка,

Аа - розовая окраска цветка,

В - узкие листья,

в - широкие листья,

Вв - средняя ширина листьев.

Первое растение с красной окраской цветка является гомозиготой по доминантному признаку, потому что при неполном доминировании растение с доминантным фенотипом - гетерозигота (АА). При неполном доминировании средние листья имеет растение - гетерозигота по признаку формы листьев (Вв), значит генотип первого растения - ААВв (гаметы АВ, Ав). Второе растение дигетерозигота, так как имеет промежуточный фенотип по обоим признакам, значит его генотип - АаВв (гаметы АВ, Ав, аВ, ав).

Анализ скрещивания подтверждает это утверждение.

Га-
меты

I^A, I^B

I^A, i^o

F_1

$I^A I^A, I^A i^o, I^B i^o, I^A I^B$

Ответ: Вероятность рождения ребенка со второй группой крови составляет 50%, с третьей - 25%, с четвертой - 25%.

Таблица. Наследование групп крови у человека

Группа крови (генотип)	♀	I (00)	II (AA, A0)	III (BB, B0)	IV (AB)
♂	Гаметы	00	A0	B0	AB
I (00)	00	00 (I)	A0, 00 (I, II)	00, B0 (I, III)	A0, B0 (II, III)
II (AA, A0)	A0	00, A0 (I, II)	AA, A0, 00 (I, II)	любая	AA, A0, B0, AB (II, III, IV)
III (BB, B0)	B0	00, B0 (I, III)	любая	00, B0, BB (I, III)	A0, BB, B0, AB (II, III, IV)
IV (AB)	AB	A0, B0 (II, III)	AA, AB, A0, B0 (II, III, IV)	A0, AB, BB, B0 (II, III, IV)	AA, BB, AB (II, III, IV)

Пример 16. Наследование по типу множественных аллелей.

Оно имеет широкое распространение: окраска шерсти у кроликов, цвет глаз у дрозофилы. У кроликов, существует серия множественных аллелей по окраске шерсти:

1. Черная окраска C
2. Шиншилловая окраска c^{ch}
3. Гималайский альбинос c^h
4. Полный альбинос c^a

Характер их взаимодействия: $C > c^{ch} > c^h > c$.

При скрещивании черных кроликов с гималайскими, имеющими на фоне общей белой окраски шерсти черные кончики ушей, лап, хвоста и морды, в F_1 все потомство оказывается черным. Во втором поколении наблюдается расщепление в отношении трех черных к одному гималайскому.

Приведем схему наследования данного скрещивания:

	черная окраска	×	гималайский альбинос
P	♀ CC		♂ $c^h c^h$
типы гамет	C	↓	c^h
F ₁	Cc^h (черная окраска)		

Далее гибридов первого поколения спарили между собой.

	черная окраска	×	черная окраска
P	♀ Cc^h		♂ Cc^h
типы гамет	C c^h	↓	C c^h
F ₂	CC (черная окраска) $2 Cc^h$ (черная окраска) $c^h c^h$ (гималайский альбинос)		

Таким образом, расщепление по генотипу будет 1:2:1, по фенотипу 3:1 т.е. 3 (1 $CC + 2 Cc^h : 1 c^h c^h$).

Скрещивание гималайского кролика с альбиносом дает гибридов F_1 с признаками первого родителя, а в F_2 имеется расщепление 3 гималайских на 1 альбиноса.

	гималайский альбинос		полный альбинос
P	♀ $c^h c^h$	×	♂ $c^a c^a$
типы гамет	c^h	↓	c^a
F_1	$c^h c^a$ (гималайский альбинос)		

Далее гибридов первого поколения спарили между собой.

	гималайский альбинос		гималайский альбинос
P	♀ $c^h c^a$	×	♂ $c^h c^a$
типы гамет	c^h	↓	c^h
	c^a		c^a
F_2	$c^h c^h$ (гималайский альбинос) $2 c^h c^a$ (гималайский альбинос) $c^a c^a$ (полный альбинос)		

Таким образом, расщепление по генотипу будет 1:2:1, по фенотипу 3:1 т.е. 3 (1 $c^h c^h + 2 c^h c^a : 1 c^a c^a$).

Пример 17. Комплементарность.

При скрещивании желтых волнистых попугайчиков с голубыми особями все гибриды первого поколения - зеленые. При скрещивании этих зеленых попугайчиков между собой в их потомстве наблюдается расщепление: 9 частей зеленые, 3 части желтые, 3 части голубые и 1 часть белые.

Родительские особи были гомозиготны, так как все гибриды первого поколения единообразны. Появление нового варианта признака (зеленая окраска) в первом поколении невозможно объяснить неполным доминированием. Во-первых, во втором поколении появляются особи с белой окраской (это еще один вариант признака, которого не было у исходных особей). Во-вторых, сумма всех частей во втором поколении равна 16, что указывает на действие двух генов. Тогда мы можем предположить, что у волнистых попугайчиков наличие желтого пигмента определяется доминантным аллелем А, а наличие голубого пигмента - доминантным аллелем В. При наличии у гибридов первого поколения доминантных аллелей А и В синтезируются и желтый, и голубой пигменты, которые совместно дают зеленую окраску. При отсутствии доминантных аллелей у части гибридов второго поколения нет ни желтого, ни зеленого пигментов, в результате чего оперение становится белым:

P ♀ ААвв (желтые) × ♂ ааВВ (голубые)

F_1 АаВв (зеленые)

	F_1 ♀ АаВв (зеленые)	×	♂ АаВв (зеленые)	
F_2	9 А_В_	3 А_вв	3 ааВ_	1 аавв
	зеленые	желтые	голубые	белые

Пример 18. Доминантный эпистаз.

При скрещивании двух пород кур белый леггорн и белый плимутрок в F_2 наблюдается расщепление в соотношении 13 белых: три черных. Окраска белого леггорна определяется геном С, который отвечает за черное оперение. Ген I подавляет действие гена С и у леггорна окраска оперения белая, отсюда генотип $CCII$. Генотип белого плимутрока $ccii$.

P Белые Белые
 ♀ *CCII* × ♂ *ccii*
 типы гамет *CI* ↓ *ci*
 F₁ *CcIi* (белые)
 присутствует ген – подавитель окраски.

Гибриды F₁ могут дать гаметы четырех типов: *CI*, *cI*, *Ci*, *ci*.

		F ₂			
Тип гамет ♀/♂		<i>CI</i>	<i>cI</i>	<i>Ci</i>	<i>ci</i>
<i>CI</i>		<i>CCII</i> белая	<i>CcII</i> белая	<i>CCIi</i> белая	<i>CcIi</i> белая
<i>cI</i>		<i>CcII</i> белая	<i>ccII</i> черная	<i>CcIi</i> белая	<i>ccIi</i> черная
<i>Ci</i>		<i>CCIi</i> белая	<i>CcIi</i> белая	<i>CCii</i> белая	<i>Ccii</i> белая
<i>ci</i>		<i>CcIi</i> белая	<i>ccIi</i> черная	<i>Ccii</i> белая	<i>ccii</i> белая

В F₂ наблюдается два фенотипических класса – 13 белых и три черных. Черная окраска проявляется при отсутствии гена подавителя.

Расщепление в соотношении 12:3:1 проявляется, если эпистатичный ген имеет фенотипическое проявление.

Пример 19. Рecessивный эпистаз.

У мышей доминантный ген *A* определяет серую окраску шерсти, *a* – черную. Неаллельный ему ген *B* способствует проявлению серой окраски, рецессивный ген *b* подавляет окраску.

P Серая Белая
 ♀ *AABB* × ♂ *aabb*
 типы гамет *AB* ↓ *ab*
 F₁ *AaBb* (серая)

В этом скрещивании окраска шерсти у самца должна быть черной, но рецессивный ген *b* подавляет ее и самец белый. F₁ – мышата серые. Результаты наследования окраски F₂.

		F ₂			
Типы гамет ♀/♂		<i>AB</i>	<i>Ab</i>	<i>aB</i>	<i>ab</i>
<i>AB</i>		<i>AABB</i> серая	<i>AABb</i> серая	<i>AaBB</i> серая	<i>AaBb</i> серая
<i>Ab</i>		<i>AABb</i> серая	<i>AAbb</i> белая	<i>AaBb</i> серая	<i>Aabb</i> белая
<i>aB</i>		<i>AaBB</i> серая	<i>AaBb</i> серая	<i>aaBB</i> черная	<i>aaBb</i> черная
<i>ab</i>		<i>AaBb</i> серая	<i>Aabb</i> белая	<i>aaBb</i> черная	<i>aabb</i> белая

В F₂ может быть девять серых *A_B_*, три черных *aaB_*, четыре белых *A_vv* и *aавв*, т.е. расщепление при рецессивном эпистазе – 9: 3: 4.

Пример 20. Некумулятивная полимерия.

Скрещиваются две породы кур: одна порода с оперенными ногами, другая - с неоперенными. Все гибриды первого поколения имели оперенные ноги. При скрещивании этих гибридов между собой в их потомстве наблюдалось расщепление: 15 частей особей с оперенными ногами и 1 часть особей с неоперенными ногами. Так как сумма всех частей равна 16, то можно предположить, что за оперенность ног у кур отвечают два гомологичных гена A_1 и A_2 , причем, доминантным аллелям соответствуют и рецессивные a_1 и a_2 . Гибриды первого поколения, очевидно, несут доминантные аллели каждого гена, тогда их генотип - $A_1A_1A_2a_2$. Тогда генотип особей с неоперенными ногами - $a_1a_1a_2a_2$. Таким образом, для появления оперенных ног у кур достаточно хотя бы одного доминантного аллеля: A_1 или A_2 .

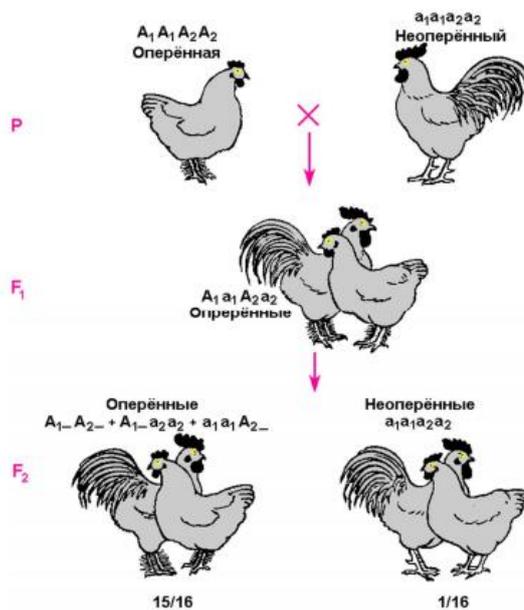


Рис. Некумулятивная полимерия при наследовании оперённости ног у кур.

Пример 21. Кумулятивная полимерия.

Цвет зёрен у пшеницы контролируется двумя парами несцепленных генов, при этом доминантные гены обуславливают красный цвет, а рецессивные гены окраски не дают. Растение, имеющее красные зёрна, скрещивается с красными, но менее яркими. В потомстве получились краснозёрные, но с различной степенью окраски, и часть белозерных.

Признак	Ген	Генотип
Тёмно-красная	A, B	AABB
Красная		AABb, AaBB
Светло-красная		AAbb, AaBb, aaBB
Бледно-красная		aaBb, Aabb
Белая	a, b	aabb

Подберем генотип скрещиваемых растений таким образом, чтобы в потомстве получить белозёрные растения с генотипом aabb. Таким образом, в генотипе родителей должны присутствовать рецессивные гены. Цвет одного менее выражен, чем у другого.

P ♀ AaBb X ♂ Aabb

	светло- красный		бледно- красный	
Типы	АВ, Ав,		Ав, ав	
га-	аВ, ав			
мет				
F ₁	ААВв	Аавв	АаВв	Аавв
	красный	бледно- красный	светло- красный	бледно- красный
	АаВв	Аавв	ааВв	аавв
	светло- красный	бледно- красный	бледно- красный	белый

Ответ: ♀ АаВв, ♂ Аавв или ааВв.

Пример 22.

Гены А, В и С находятся в одной группе сцепления. Между генами А и В кроссинговер происходит с частотой 7,4%, а между генами В и С – с частотой 2,9%. Определить взаиморасположение генов А, В и С, если расстояние между генами А и С равняется 10,3% единиц кроссинговера. Как изменится взаиморасположение этих генов, если частота кроссинговера между генами А и С будет составлять 4,5%?

Решение:

По условию задачи расстояние от гена А до гена С (10,3 М) равно сумме расстояний между генами А и В (2,9 М) и генами В и С (7,4 М), следовательно, ген В располагается между генами А и С и расположение генов следующее: А В С.

Если бы расстояние от гена А до гена С равнялось разности расстояний между парами генов АВ и ВС (4,5 = 7,4 – 2,9), то гены располагались бы в следующей последовательности: А С В. И в этом случае расстояние между крайними генами было бы равно сумме расстояний между промежуточными: АВ = АС + СВ.

Пример 23.

Гены А, В, С находятся в одной группе сцепления. Между генами А и В происходит кроссинговер с частотой 7,4%. А между генами В и С – с частотой 2,9%. Определите взаиморасположение генов А, В и С, если расстояние между генами А и С равняется 10,3% единиц кроссинговера.

Решение:

Помним, что 1 морганида = 1% кроссинговера. Если расстояние между генами А и В равняется 7,4М, между генами В и С – 2,9М, а между генами А и С – 10,3 М (что составляет сумму 7,4М и 2,9М), значит гены расположены в следующем порядке: АВС

Пример 24.

Требуется определить типы и соотношения типов гамет генотипа.

$$\frac{A \quad B \quad 4\% \quad c}{a \quad b \quad c}$$

Решение:

Данный генотип гетерозиготен по двум локусам – А и В. Число типов гамет будет равно $2^2 = 4$. Ген с разнообразия типов гамет не расширит, и происходящий кроссинговер между локусами В и С ситуации не изменит, так как в результате кроссинговера не образуются новые сочетания аллелей локусов В и С. Поскольку локусы А и В находятся в разных парах гомологичных хромосом, будут образовываться четыре комбинации хромосом: 0,25 АВс; 0,25 Авс; 0,25 аВс; 0,25 авс.

Пример 25. Наследование сцепленное с полом.

У дрозофилы гены, определяющие окраску глаз, локализованы в X-хромосоме. Доминантный аллель X^W детерминирует красную (нормальную) окраску глаз, рецессивный аллель X^w – белую. Скрещивали гомозиготную красноглазую самку с белоглазым самцом и получили гибриды первого поколения. От скрещивания их между собой были получены мухи F₂.

Оформляем условие задачи в виде таблицы:

Признак	Ген	Генотип
Красная окраска глаз	X^W	$X^W X^W, X^W Y, X^W X^w$
Белая окраска глаз	X^w	$X^w X^w, X^w Y$

Записываем схему скрещивания:

P ♀ $X^W X^W$ × ♂ $X^w Y$

Типы гамет X^W X^w
 Y

F₁ 50 % $X^W X^w$, 50 % $X^w Y$

Все гибридное потомство F₁ было красноглазое.

F₁ ♀ $X^W X^w$ × ♂ $X^w Y$

Гамета	X^W	Y
X^W	$X^W X^w$	$X^W Y$
X^w	$X^w X^w$	$X^w Y$

Расщепление по фенотипу 2:1:1 – 2/4 красноглазые самки, 1/4 красноглазые самцы и 1/4 – белоглазые самцы.

Расщепление по генотипу 1:1:1:1 – 1/4 $X^W X^w$, 1/4 $X^w X^w$, 1/4 $X^W Y$, 1/4 $X^w Y$.

Таким образом, рецессивный ген, обуславливающий белую окраску глаз у дрозофилы, проявляется только у самцов, которые составляют 25 % гибридной популяции F₂.

Признаки, гены которых локализованы в X-половой хромосоме, наследуются *criss cross* (крест на крест) – от отца к дочери, от матери к сыну.

Пример 26.

Вычислите частоты генотипов **AA**, **Aa** и **aa** (в %), если особи **aa** составляют в популяции 1%.

Дано:

Решение:

$$\begin{aligned} g^2 &= \frac{0,01}{p^2 - ?} & g &= 0,1 \\ p &= 1 - g = 0,9 & 2pg &= 0,18 \\ 2pg - ? & & p^2 &= 0,81 \end{aligned}$$

Ответ: в популяции 81% особей с генотипом AA, 18% с генотипом Aa и 1% с генотипом aa.

Пример 27.

В стаде крупного рогатого скота 49% животных рыжей масти (рецессив) и 51% черной масти (доминанта). Сколько процентов гомо- и гетерозиготных животных в этом стаде?

Дано:

Решение:

$$\begin{array}{ll}
 g^2 = 0,49 & g = 0,7 \\
 p^2 + 2pg = 0,51 & p = 1 - g = 0,3 \\
 p = ? & p^2 = 0,09 \\
 2pg = ? & 2pg = 0,42
 \end{array}$$

Ответ: гетерозигот 42%; гомозигот по рецессиву – 49%; гомозигот по доминанте – 9%.

Пример 28.

Популяция состоит из 60 % особей с генотипом MM и 40 % с генотипом mm. Определить в долях единицы частоты генотипов MM, Mm и mm после установления в популяции равновесия в соответствии с законом Харди – Вайнберга.

Решение:

Частота (p) гена M = 0,6, или 60 %, частота (q) гена m = 0,4, или 40 %. В соответствии с законом Харди – Вайнберга в популяции после первого поколения установится следующее равновесие: $p^2 + 2pq + q^2 = 1$. $MM(0,6 \times 0,6) + 2Mm(0,6 \times 0,4) + mm(0,4 \times 0,4) = 1$, т. е. $0,36MM + 0,48Mm + 0,16mm = 1$.

Пример 30.

Исходно в популяции частоты аллелей A и a равны 0,5. Как будут частоты аллелей и генотипов в популяции в первом и втором поколениях, если отбор действует против рецессивных гомозигот, коэффициент отбора равен 1?

Решение:

1. Коэффициент отбора против рецессивных гомозигот равный 1 говорит о том, что все они не оставляют потомства. Исходя из этого, рассчитываем частоту аллеля A в первом поколении по формуле.

$$p_1 = \frac{p^2 + p \cdot q}{1 - sq^2}$$

$$1 = (0,25 + 0,25) / (1 - 0,25) = 0,67$$

2. Рассчитываем частоту аллеля a в первом поколении:

$$q_1 = 1 - p_1 = 0,33$$

3. По формуле Харди-Вайнберга рассчитываем частоты генотипов в популяции в первом поколении:

$$0,67^2 + 2 \times 0,67 \times 0,33 + 0,33^2 = 0,45AA + 0,44Aa + 0,11aa = 1$$

Аналогично рассчитываем частоты аллелей и генотипов во втором поколении.

$$p_2 = (0,45 + 0,22) / (1 - 0,1) = 0,74 \quad q_2 = 1 - 0,74 = 0,26$$

$$0,74^2 + 2 \times 0,74 \times 0,26 + 0,26^2 = 0,55AA + 0,39Aa + 0,06aa = 1$$

Ответ: $p_1 = 0,67$, $q_1 = 0,33$, $p_1^2 = 0,45$, $2p_1q_1 = 0,44$,

$$q_1^2 = 0,11; \quad p_2 = 0,74, \quad q_2 = 0,26, \quad p_2^2 = 0,55, \quad 2p_2q_2 = 0,39, \quad q_2^2 = 0,06;$$

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

Кафедра «Биология, биологические технологии и ВСЭ»
наименование кафедры

5.6. ФОНД ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Коды дескрипторов контролируемых индикаторов достижения компетенции
компетенций

З5 (ИД-1 _{ОПК-2}) - знать: механизмы влияния мутагенных факторов на организм животных.
У5 (ИД-2 _{ОПК-2}) - уметь: использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве с/х продукции; проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов
В5 (ИД-3 _{ОПК-2}) - владеть: навыками оценки и прогнозирования влияния на организм животных агроклиматических факторов при осуществлении профессиональной деятельности

(ОЧНАЯ, ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)

По дисциплине «Ветеринарная генетика»
наименование дисциплины

Вопросы для текущего контроля знаний по оценке освоения индикатора достижение компетенций ОПК-2

Тестовые задания закрытого типа

1. Механизмы развития генных болезней обмена веществ:

- а) мутация гена;
- б) нарушение синтеза или изменение активности фермента;
- в) действие накапливающихся промежуточных продуктов метаболизма;
- г) все ответы верны.

2. В клетках животного обнаружено на одну хромосому меньше нормы. Указанная мутация относится к:

- а) полиплоидии;
- б) политении;
- в) транслокации;
- г) анеуплоидии.

3. Хромосомный анализ КРС показал, что произошло слияние 1-ой и 26-ой хромосом. Как называется это явление?

- а) транслокация;
- б) инверсия;
- в) делеция;
- г) дефишенс.

4. В гене изменился состав триплета, но, несмотря на это, клетка продолжает синтезировать тот же белок. С каким свойством генетического кода это может быть связано?

- а) универсальностью;
- б) триплетностью;
- в) вырожденностью;
- г) неперекрываемостью.

5. Взаимодействия «генотип-среда» определяют:

- а) корреляционным анализом;
- б) регрессионным анализом;
- в) в однофакторном дисперсионном комплексе;
- г) в двухфакторном дисперсионном комплексе.

6. Фенокопии возникают при действии:

- а) мутантных генов;
- б) факторов среды;
- в) факторов среды и мутантных генов;
- г) за счет вновь возникших мутаций.

7. Отклонение развития половых и сцепленных с полом признаков может быть:

- а) набором половых хромосом;
- б) сцеплением X-хромосом;
- в) условиями среды;
- г) хромосомными мутациями.

8. Наибольшее влияние среда оказывает на признаки:

- а) сцепленные с полом;
- б) количественные;
- в) качественные;
- г) сцепленные.

9. Изменчивость в пределах нормы реакции называют:

- а) комбинативной;
- б) модификационной;
- в) мутационной;
- г) коррелятивной.

10. На соотношение полов млекопитающих и птиц влияет:

- а) возрастной подбор родительских пар;
- б) количество половых клеток самцов и самок;
- в) физиологическое состояние родителей;
- г) уровень их основного обмена и характер рациона.

Тестовые задания открытого типа

1. Транслокации встречаются как у животных, так и у растений. Механизм возникновения транслокации заключается в ... _____.
2. Клетка подверглась воздействию ионизирующей радиации. Основной мишенью в клетке во время действия радиации является _____.
3. В результате действия гамма -излучения на ДНК бактерий потеряны 2 нуклеотида. Данный вариант индуцированной мутации называется _____.
4. На генетическую структуру популяции наибольшее влияние оказывает тип отбора. В практической работе с животными используют следующие типы искусственного отбора: _____.
5. Направленный или методический отбор находит широкое применение в животноводстве, т.к. _____.

6. Эндогенно-экзогенные болезни возникают в результате воздействия факторов внешней среды и включают реакции организма на эти воздействия. Экзогенные болезни возникают лишь при _____.
7. В клетках абортированного эмбриона при цитогенетическом исследовании найдено 44 хромосомы (отсутствие 1 пары гомологичных хромосом). Данный тип мутации - _____.
8. В культуре лейкоцитов периферической крови ликвидаторов аварии на Чернобыльской АЭС были обнаружены клетки с 44 и 48 хромосомами, что может свидетельствовать о _____.
9. Факторы среды способствуют появлению наследственно-обусловленного адаптивного поведения. Успешное приспособление поведения животных к данным условиям среды зависит... _____.
10. Генетический анализ показал, что «рассудочная» деятельность животных организмов имеет сложный полигенный тип наследования. Процесс domestikации сопровождается _____.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценивание знаний, умений и навыков по дисциплине «Ветеринарная генетика» проводится с целью определения уровня освоения дисциплины и сформированности компетенций, предусмотренных рабочей программой. Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется по регламентам текущего контроля и промежуточной аттестации.

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть 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.

При составлении заданий необходимо иметь в виду, что они должны носить практико-ориентированный комплексный характер, быть направлены на формирование и закрепление компетенций.

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики освоения новых знаний. Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения по дисциплине. Формы, методы и периодичность текущего контроля определяет преподаватель.

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. Коллоквиум;
2. Типовые задачи, задачи для промежуточной аттестации;

3. Доклад, сообщение;
4. Тест;
5. Вопросы к зачету.

Для оценивания результатов освоения компетенций в виде **умений** (решать типовые 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. Коллоквиум;
2. Типовые задачи, задачи для промежуточной аттестации;
3. Доклад, сообщение;
4. Тест;
5. Вопросы к зачету.

6.1 Процедура и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости в форме коллоквиума

Коллоквиум как средство контроля и способ выявления формируемых компетенций организуется преподавателем как специальная беседа с обучающимся (группой обучающихся) по определенной теме (разделу) изучаемой дисциплины.

Коллоквиум рассчитан на выявление объема знаний обучающегося по определенным темам, проблемам, ключевым понятиям дисциплины. В ходе коллоквиума преподаватель определяет уровень усвоения обучающимся теоретического материала, его готовность к решению практических заданий, сформированность профессионально значимых личностных качеств обучающихся, коммуникативные умения. Собеседование позволяет обучающемуся углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в ходе самостоятельной работы, преподавателю проверить эффективность и результативность самостоятельной работы обучающихся над учебным материалом.

Критерии оценки за коллоквиум: оценивается объем знаний, полученных при изучении отдельных тем дисциплины, степень понимания обучающимся материала, владение терминологией, умение применять полученные знания, формулировать и логично излагать свои мысли.

Анализы конкретных ситуаций в форме беседы проводятся в ходе занятия по определенной теме. Вопросы для собеседования доводятся до сведения обучающихся заранее. Обсуждаемые вопросы должны соответствовать следующим требованиям:

- быть проблемными по форме, т.е. вскрывать какие-то важные для данной темы противоречия;
- охватывать суть проблемы – и в то же время быть не слишком широкими, но строго очерченными в своих границах;
- не повторять дословно формулировок соответствующих пунктов плана лекции и программы курса, учитывать научную и профессиональную направленность обучающихся;
- полностью охватывать содержание темы практического занятия или тот аспект, который выражен в формулировке обсуждаемой проблемы; в то же время формулировка вопроса должна побуждать обучающихся к работе с первоисточниками.

Чтобы настроить обучающихся на активное обсуждение вопросов темы, проведению беседы предшествует вступительное слово преподавателя. Вступительное слово (введение) должно отвечать следующим требованиям:

- по содержанию указывать на связь с предшествующей темой и курсом в целом; подчеркивать научную направленность рассматриваемой проблемы, связь с ее практикой;
- указывать на связь с профессиональной подготовкой обучающихся.

При проведении беседы преподаватель задает аудитории вопросы, отвечают желающие или определяемые преподавателем, а преподаватель комментирует.

Критерии оценки за анализ ситуации: оценивается объем знаний, полученных при изучении отдельных тем дисциплины, степень понимания обучающимся материала, владение терминологией, умение применять полученные знания, сформированность профессионально значимых личностных качеств, умение активизировать беседу.

Пример интегрированной шкалы оценивания коллоквиума, беседы

Оценка	Описание	Индекс индикаторов контролируемой компетенции (или ее части), этапы формирования компетенции*	Критерии оценивания результатов обучения для формирования компетенции
5	обучающийся полностью усвоил учебный материал; владеет терминологией; быстро отвечает на все поставленные вопросы, давая при этом полные и развернутые ответы; отмечается высокая степень понимания студентом изученного материала, умение активизировать беседу.	35(ИД-1 _{ОПК-2}), У5(ИД-2 _{ОПК-2}), В5(ИД-3 _{ОПК-2})	продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций (или их частей)
4	обучающийся полностью усвоил учебный материал; владеет терминологией; отвечает на все поставленные вопросы, но при этом раздумывая над ответом и давая не совсем полные и развернутые ответы; отмечается хорошая степень понимания студентом изученного материала, в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; допущены один – два недочета.	35(ИД-1 _{ОПК-2}), У5(ИД-2 _{ОПК-2}), В5(ИД-3 _{ОПК-2})	в целом подтверждается освоение компетенций (или их частей)
3	обучающийся ответил на более половины поставленных вопросов, при этом неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов.	35(ИД-1 _{ОПК-2}), У5(ИД-2 _{ОПК-2}), В5(ИД-3 _{ОПК-2})	выявлена недостаточная сформированность компетенций (или их частей)
2	обучающийся не ответил на 50% поставленных вопросов, при этом не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;	35(ИД-1 _{ОПК-2}), У5(ИД-2 _{ОПК-2}), В5(ИД-3 _{ОПК-2})	не сформированы компетенции

	допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.		
--	---	--	--

Критерии оценки разбора конкретных ситуаций:

- способность анализировать и обобщать информацию;
- способность синтезировать на основе данных новую информацию;
- умение делать выводы на основе интерпретации информации, давать разъяснения;
- умение выявлять причинно-следственные связи, выявлять закономерности.

6.2 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».

6.3 Процедура и критерии оценки знаний и умений при защите лабораторных (практических) работ

Защита лабораторных (практических) работ как средство текущего контроля успеваемости, организуется преподавателем, как специальная беседа с обучающимся (группой обучающихся) по контрольным вопросам, задачам приведенным в методическом указании по выполнению лабораторных (практических) работ. Собеседование рассчитано на выяснение объема знаний обучающегося по определенным темам (35 (ИД-1_{ОПК-2}), У5 (ИД-2_{ОПК-2}), В5 (ИД-3_{ОПК-2}), ключевым понятиям. Проводится защита, как правило, после завершения определенного цикла лабораторных (практических) работ (указанного в рабочей программе дисциплины по определенным темам). Продолжительность собеседования – 5...10 мин. В ходе собеседования преподаватель определяет уровень усвоения обучающимся, теоретического материала и его готовность к решению практических заданий.

При собеседовании преподаватель может использовать любые методические материалы по тематике работы: схемы, плакаты, планшеты, стенды, типовые и ситуационные задачи.

Студент при ответе на задаваемые преподавателем вопросы может свободно пользоваться самостоятельно домашними заданиями, оформленными в тетради для лабораторных (практических) работ.

В случае использования обучающимся во время собеседования не разрешенных пособий, попытки общения с другими обучающимися или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированных перемещений и т.п. преподаватель отстраняет обучающегося от собеседования. При этом оценка не выставляется, а обучающемуся предоставляется возможность пройти повторное собеседование в иное время, предусмотренное графиком консультаций, размещенным на информационном стенде кафедры. Результаты собеседования оцениваются оценками «Зачтено» или «Не зачтено». «Зачтено» – в случае, если обучающийся свободно владеет терминологией и теоретическими знаниями по теме лабораторной работы, уверенно решает задачи, объясняет методику, и (или) уверенно отвечает на более чем 50% заданных ему контрольных вопросов по теме работы.

«Не зачтено» – в случае, если обучающийся демонстрирует значительные затруднения или недостаточный уровень знаний терминологии и теоретических знаний по теме лабораторной работы, не может объяснить методику и порядок выполненных расчетов, и (или) не может ответить на более чем 50% заданных ему контрольных вопросов по теме работы.

Оценки выставляются преподавателем в журнал лабораторных лабораторных (практических) работ, закрепляются его подписью и служат основанием для последующего допуска обучающегося до экзамена (зачета).

6.4 Процедура и критерии оценки знаний и умений при промежуточной аттестации в форме доклада

Доклад представляет собой вид монологической речи, публичное, развернутое, официальное, сообщение по определенному вопросу.

Цель доклада состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных умозаключений. Доклад должен содержать четкое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по проблеме.

Публичная защита рассчитана на выяснение объема знаний и умений обучающегося по компетенциям 35(ИД-1_{ОПК-2}), У5(ИД-2_{ОПК-2}), В5(ИД-3_{ОПК-2}).

Тему доклада студенты выбирают из перечня, предложенного преподавателем и приведенного в фонде оценочных средств.

Различают следующие типы доклада:

– описательный доклад, в котором указываются направления или инструктируется в том, как закончить задачу, или как должно быть выполнено некое действие.

– причинно-следственный доклад, в котором сообщение фокусируется на условиях или ситуации;

– сравнивающий доклад, в котором сообщение фиксирует различия и/или сходства между объектами исследования;

– аргументирующий доклад, в котором фиксируется обоснованное мнение относительно предмета исследования.

Этапы подготовки доклада:

1. Определение темы и цели доклада.
2. Подбор необходимого материала.
3. Составление плана доклада.
4. Написание текста доклада.
5. Подготовка тезисов выступления.
6. Репетиция доклада в соответствии с критериями оценивания.

Требования к докладу:

1. Структура доклада: вступление, основная часть и заключение.

Во вступлении указывается тема доклада, дается краткий обзор источников, на материале которых раскрывается тема, и т. п.

Основная часть должна иметь четкое логическое построение, в ней раскрывается сущность выбранной темы. В заключении подводятся итоги, формулируются выводы.

2. Изложение материала должно быть связным, последовательным, эмоциональным, выразительным, доказательным, лишенным ненужных отступлений и повторов.

3. Соблюдение регламента выступления. Продолжительность представления доклада составляет 7-10 минут. По окончании представления доклада обучающемуся могут быть заданы вопросы со стороны преподавателя и других обучающихся.

В итоге, обучающийся составляет устный текст, представляющий собой публичное развернутое, глубокое изложение определенной темы.

При написании доклада обучающийся должен полностью раскрыть выбранную тему, соблюсти логику изложения материала, показать умение делать обобщения и выводы.

Требования к докладу могут трансформироваться в зависимости от конкретной дисциплины.

Качество доклада можно оценивать по следующим критериям: способность аргументировать положения и выводы, обоснованность, четкость, лаконичность постановки проблемы, уровень освоения темы и изложения материала.

Варианты оценки доклада

Оценка реферата осуществляется на основе аналитической или интегральной (целостной) шкалы оценивания.

Интегральная (целостная) шкала рассматривает работу в целом, а не по аспектам. Учитывает одновременно множество факторов, а не оценивает каждый в отдельности. Пример интегрированной шкалы оценивания приведен в таблице. Процедура оценивания реферата предусматривает оценку развития у обучающихся соответствующих компетенций с учетом этапов их формирования (раздел 2, 3 настоящего фонда оценочных средств).

Пример интегрированной шкалы оценивания доклада

Характеристика критерия	Оценка	Индекс индикаторов контролируемой компетенции (или ее части), этапы формирования компетенции*	Критерии оценивания результатов обучения для формирования компетенции
Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к докладу, выполнены.	5	35(ИД-1 _{ОПК-2}), У5(ИД-2 _{ОПК-2}), В5(ИД-3 _{ОПК-2})	продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенции (или ее части)
Демонстрирует значительное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к докладу, выполнены.	4	35(ИД-1 _{ОПК-2}), У5(ИД-2 _{ОПК-2}), В5(ИД-3 _{ОПК-2})	в целом подтверждается освоение компетенции (или ее части)
Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к докладу, выполнено.	3	35(ИД-1 _{ОПК-2}), У5(ИД-2 _{ОПК-2}), В5(ИД-3 _{ОПК-2})	выявлена недостаточная сформированность компетенции (или ее части)
Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к докладу, выполнены.	2	35(ИД-1 _{ОПК-2}), У5(ИД-2 _{ОПК-2}), В5(ИД-3 _{ОПК-2})	не сформирована компетенция
Демонстрирует непонимание проблемы.	1	35(ИД-1 _{ОПК-2}), У5(ИД-2 _{ОПК-2}), В5(ИД-3 _{ОПК-2})	-

Аналитическая шкала более достоверна, валидна, позволяет точнее диагностировать и прогнозировать учебный процесс, а также способствует взаимопониманию между преподавателем и обучающимся. Пример аналитической шкалы оценивания приведен в таблице.

Пример аналитической шкалы оценивания доклада

Критерий	Минимальный ответ (2)	Изложенный ответ (3)	Раскрытый ответ (4)	Полный ответ (5)	Оценка
Соответствие содержания доклада заявленной теме	содержание доклада не соответствует заявленной теме	содержание доклада лишь частично соответствует заявленной теме	содержание доклада, за исключением отдельных моментов, соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает	содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает	
Раскрытие проблемы	Проблема нераскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Не все выводы обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Выводы обоснованы	
Представление	Представленный материал логически не связан. Не использованы профессиональные термины.	Представленный материал не последователен и не систематизирован. Не использованы профессиональные термины.	Представленный материал последователен и систематизирован. Используются профессиональные термины.	Представленный материал последователен, систематизирован и логически связан. Использовано много профессиональных терминов.	
Ответы на вопросы	ответов на вопросы не было	ответов на вопросы были, но они не соответствовали заданным вопросам	ответы не на все вопросы были исчерпывающие, аргументированные, корректные	все ответы на вопросы исчерпывающие, аргументированные, корректные	
Ораторское искусство: свободное владение материалом, эмоциональность выступления, культура речи, умение привлечь внимание аудитории	выступление докладчика не соответствует критериям	выступление докладчика лишь частично соответствует критериям	выступление докладчика большей частью соответствует критериям	выступление докладчика полностью соответствует критериям	
Итоговая оценка (определяется как средняя арифметическая)					

Шкала оценивания с учетом контролируемых компетенций

Оценка	Индекс индикатора контролируемой компетенции (или ее части), этапы формирования компетенции*	Критерии оценивания результатов обучения для формирования компетенции
5	З5(ИД-1 _{ОПК-2}), У5(ИД-2 _{ОПК-2}), В5(ИД-3 _{ОПК-2}).	продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенции (или ее части)
4	З5(ИД-1 _{ОПК-2}), У5(ИД-2 _{ОПК-2}), В5(ИД-3 _{ОПК-2}).	в целом подтверждается освоение компетенции (или ее части)
3	З5(ИД-1 _{ОПК-2}), У5(ИД-2 _{ОПК-2}), В5(ИД-3 _{ОПК-2})	выявлена недостаточная сформированность компетенции (или ее части)
2	З5(ИД-1 _{ОПК-2}), У5(ИД-2 _{ОПК-2}), В5(ИД-3 _{ОПК-2}).	не сформирована компетенция
1	З5(ИД-1 _{ОПК-2}), У5(ИД-2 _{ОПК-2}), В5(ИД-3 _{ОПК-2}).	-

* раздел 2, 3 фонда оценочных средств

При оценке уровня выполнения доклада, в соответствии с поставленными целями для данного вида учебной деятельности, могут контролироваться следующие умения и навыки:

- умение работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной и учебной литературой;
- умение собирать и систематизировать практический материал;
- умение самостоятельно осмысливать проблему на основе существующих методик;
- умение логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы;
- умение соблюдать форму научного исследования;
- умение пользоваться глобальными информационными ресурсами;
- владение современными средствами телекоммуникаций;
- способность и готовность к использованию основных прикладных программных средств;
- умение обосновывать и строить априорную модель изучаемого объекта или процесса.

6.5 Процедура и критерии оценки знаний и умений при решении типовых генетических задач, задач для промежуточной аттестации.

Решение генетических задач развивает у студентов логическое мышление, помогает ликвидировать пробелы в знаниях, позволяет глубже понять учебный материал.

Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Учащийся должен обладать суммой практических навыков решения задач в области генетики и молекулярной биологии. Студенты должны усвоить и закрепить основные понятия, термины и законы генетики; научиться применять устоявшуюся в биологии символику; знать генетические основы наиболее распространенных и изученных наследственных заболеваний.

Студенты должны уметь правильно оформлять условия, решения и ответы генетических задач; решать типовые задачи; логически рассуждать и обосновывать выводы.

Шкала оценивания с учетом контролируемых компетенций

Оценка	Индекс индикатора контролируемой компетенции (или ее части), этапы формирования компетенции*	Критерии оценивания результатов обучения для формирования компетенции
5	35(ИД-1 _{ОПК-2}), У5(ИД-2 _{ОПК-2}), В5(ИД-3 _{ОПК-2})	продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенции (или ее части)
4	35(ИД-1 _{ОПК-2}), У5(ИД-2 _{ОПК-2}), В5(ИД-3 _{ОПК-2})	в целом подтверждается освоение компетенции (или ее части)
3	35(ИД-1 _{ОПК-2}), У5(ИД-2 _{ОПК-2}), В5(ИД-3 _{ОПК-2})	выявлена недостаточная сформированность компетенции (или ее части)
2	35(ИД-1 _{ОПК-2}), У5(ИД-2 _{ОПК-2}), В5(ИД-3 _{ОПК-2})	не сформирована компетенция
1	35(ИД-1 _{ОПК-2}), У5(ИД-2 _{ОПК-2}), В5(ИД-3 _{ОПК-2})	-

Критерии оценки решения задач

- - оценка «отлично» ставится студенту, ответившему на теоретический вопрос по теме и решившему верно задачу;
- - оценка «хорошо» ставится студенту, решившему задачу и не в полном объеме ответившему на теоретический вопрос;
- - оценка «удовлетворительно» ставится студенту, решившему задачу;
- - оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не решившему задачу.

6.6 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 обучающегося 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, обязанного 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 регистрируются 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_{ОПК-2}), У5(ИД-2_{ОПК-2}), В5(ИД-3_{ОПК-2}) 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 приемами 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_{ОПК-2}), У5(ИД-2_{ОПК-2}), В5(ИД-3_{ОПК-2}) приобретенных в процессе изучения дисциплины, оцениваются «не зачтено», 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.

(редакция от 01.09.2020)

6.6 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 проводится 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.

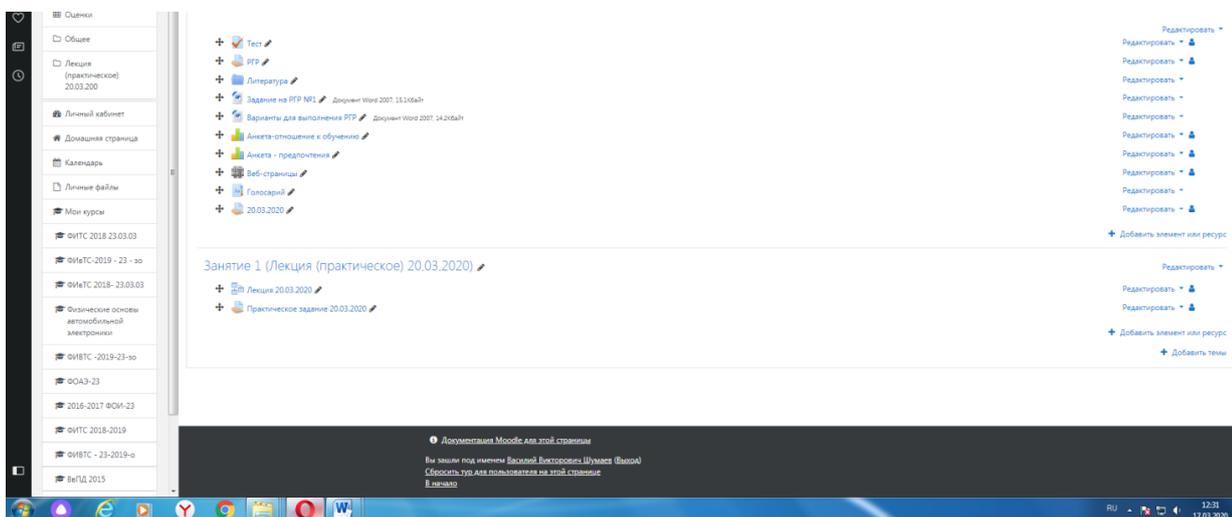
Педагогический работник может рекомендовать обучающимся изучение онлайн курса на образовательной платформе «Открытое образование» <https://openedu.ru/specialize/>. Платформа создана Ассоциацией "Национальная платформа открытого образования", учрежденной ведущими университетами - МГУ им. М.В. Ломоносова, СПбПУ, СПбГУ, НИТУ «МИСиС», НИУ ВШЭ, МФТИ, УрФУ и Университет ИТМО. Все курсы, размещенные на Платформе, доступны для обучающихся бесплатно. Освоение обучающимся

образовательных 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.

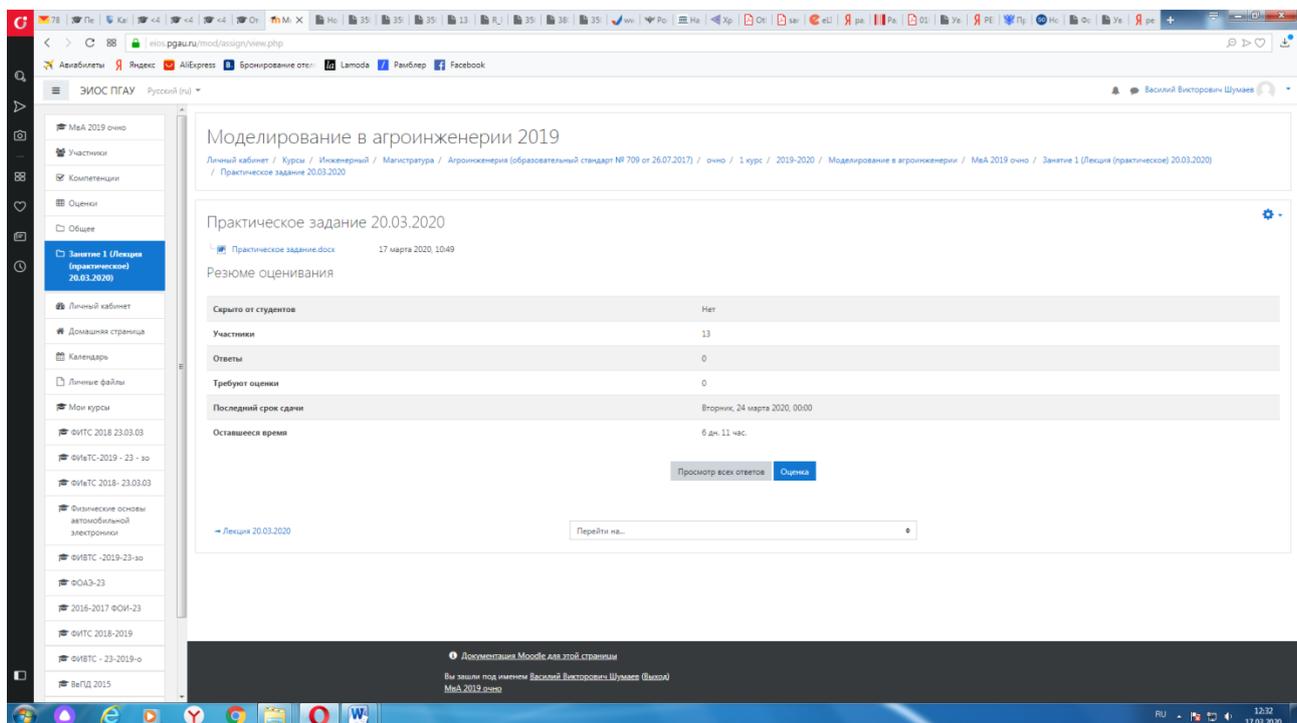
Педагогический работник организует текущий контроль успеваемости и посещения обучающимися дистанционных занятий, своевременно заполняет журнал посещения занятий.

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.



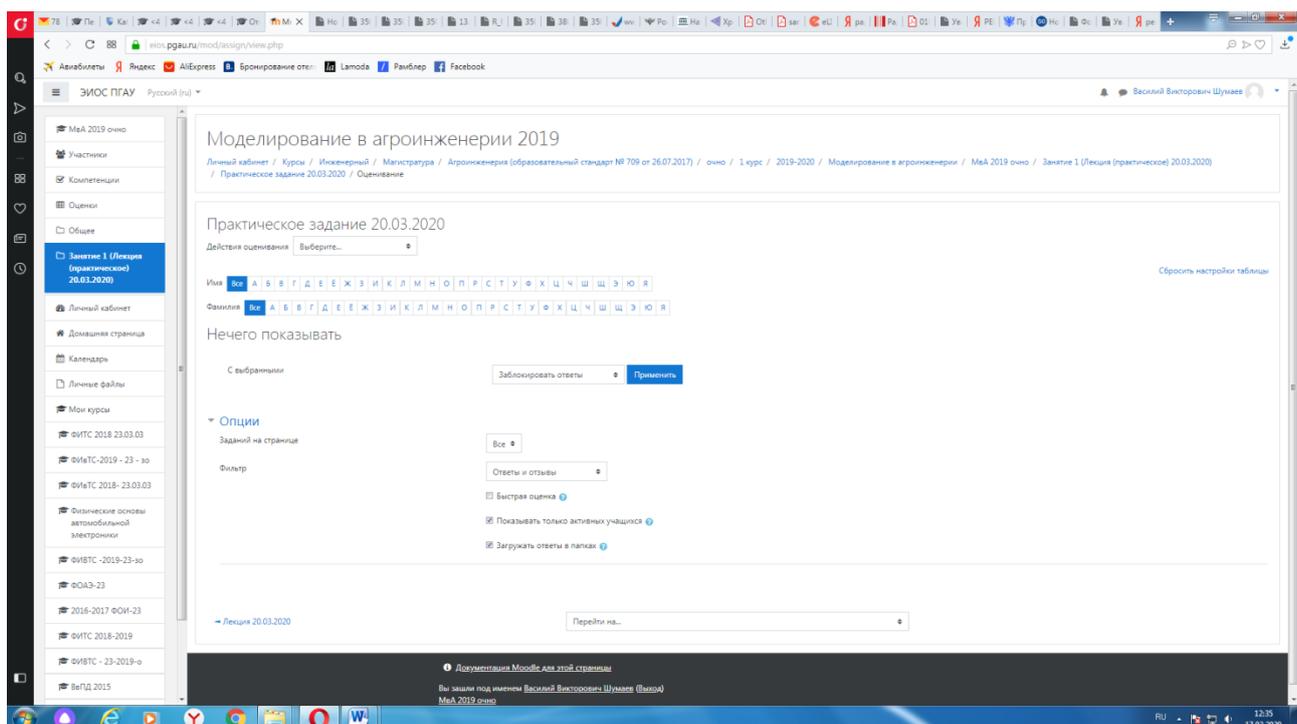
3. Появится следующее окно (практическое занятие или лабораторная работа).



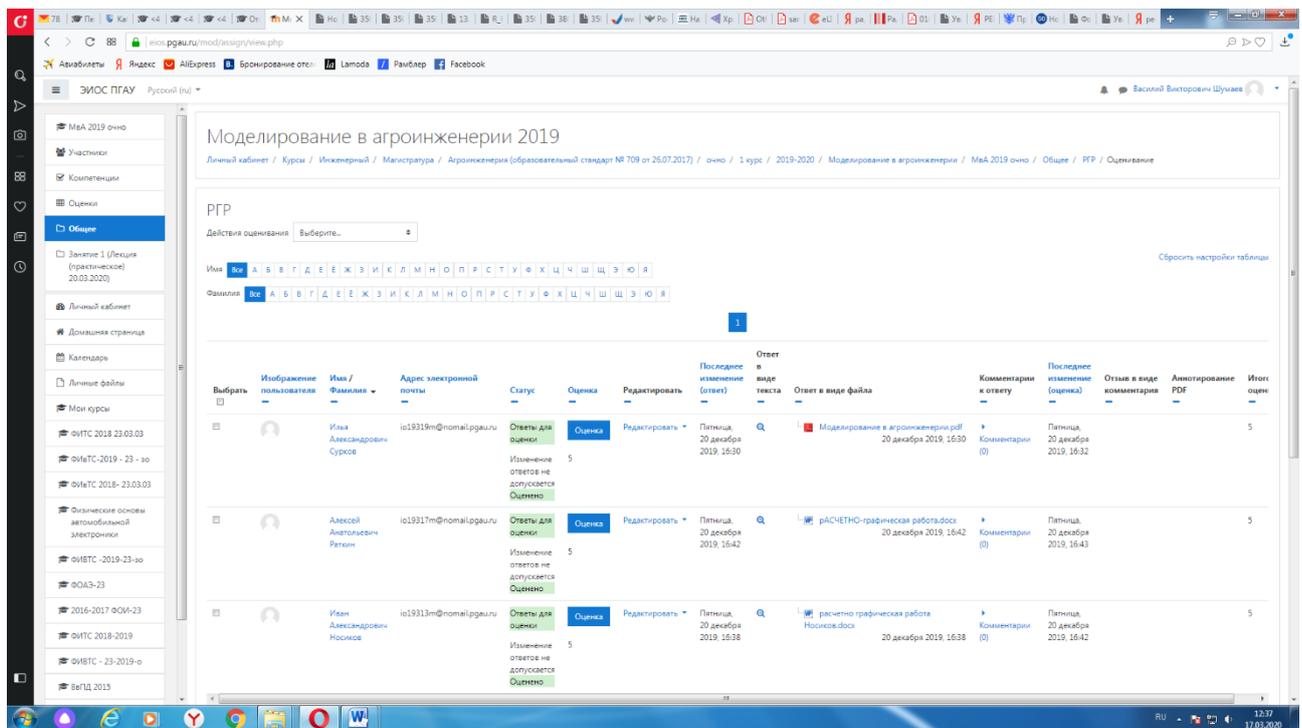
4. Далее нажимаем кнопку



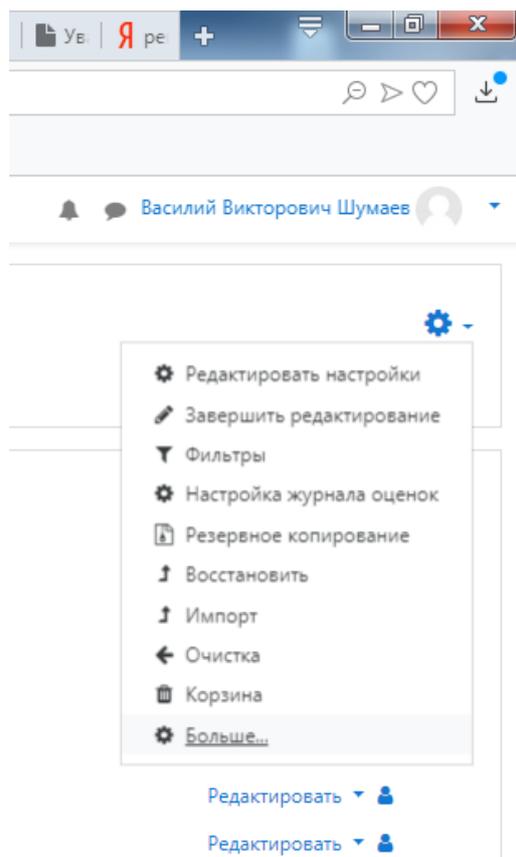
5. Далее появится окно (в данный момент ответы отсутствуют).



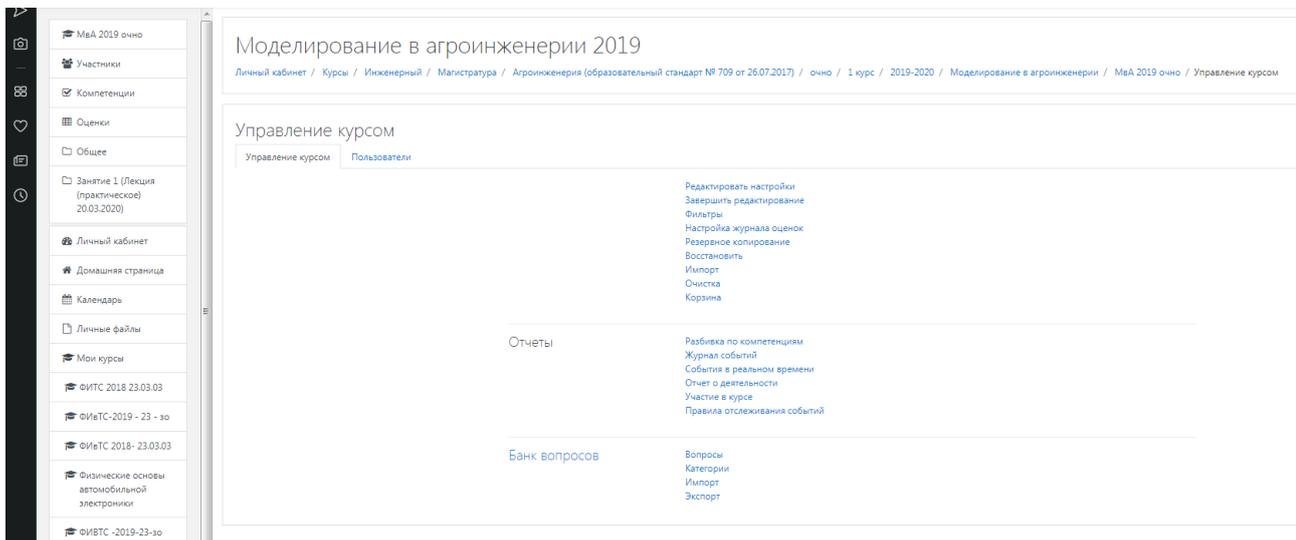
При наличии ответов появится окно, в котором осуществляется оценка ответа, и фиксируется время и дата сдачи работы.



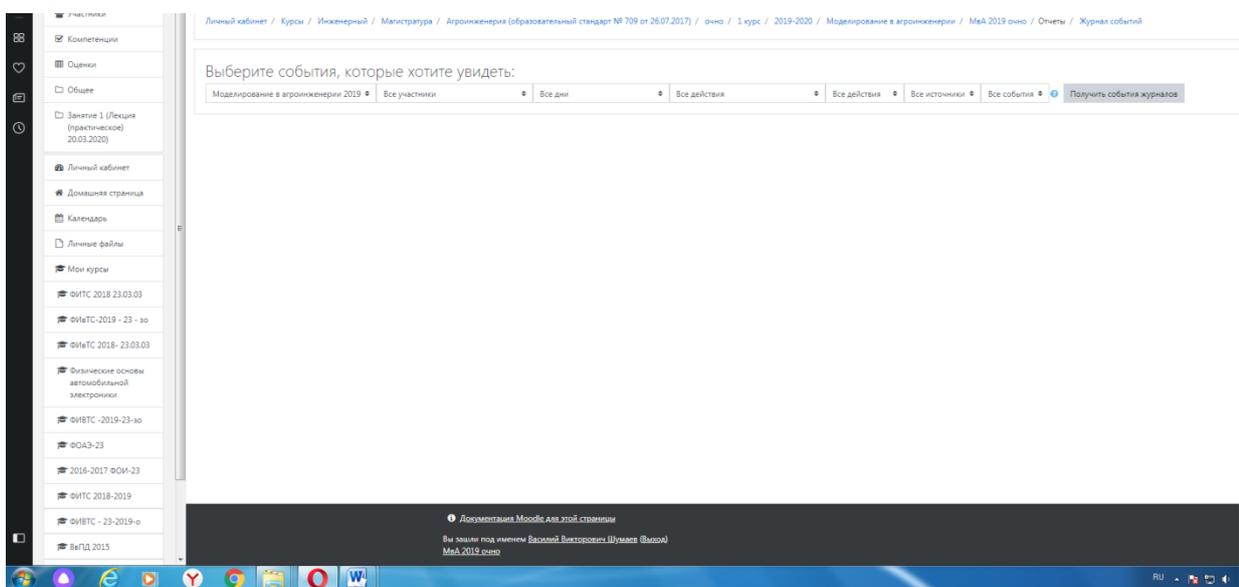
6. Для просмотра всех действий записанными на курс пользователями необходимо нажать кнопку «больше».



7. Затем появится окно, во вкладке отчёты нажимаем кнопку «Журнал событий».



8. Затем в открывшейся вкладке, выбираете действия, которые необходимо просмотреть (посещение курса)



9. В открывшейся вкладке «все дни» выбираем необходимое нам число, к примеру 20 декабря 2019 года. Тогда появится окно где возможно посмотреть 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 Шумяев	-	Задание: РТР	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 Шумяев	-	Задание: РТР	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 Шумяев	-	Задание: РТР	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 Шумяев	-	Задание: РТР	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 Шумяев	-	Курс: Моделирование в агроинженерии 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 Шумяев	-	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 Петраев	Александр Леонидович Петраев	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 Петраев	Александр Леонидович Петраев	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 Петраев	Курс: Моделирование в агроинженерии 2019	Система	Пользователю поставлена 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 Петраев	Александр Леонидович Петраев	Курс: Моделирование в агроинженерии 2019	Система	Пользователю поставлена 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 Петраев	Александр Леонидович Петраев	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 Петраев	Александр Леонидович Петраев	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.

6.7 Процедура и критерии оценки знаний и умений при промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в форме экзамена (зачета с оценкой, зачета)

Промежуточная аттестация с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в форме экзамена (зачета с оценкой, 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.

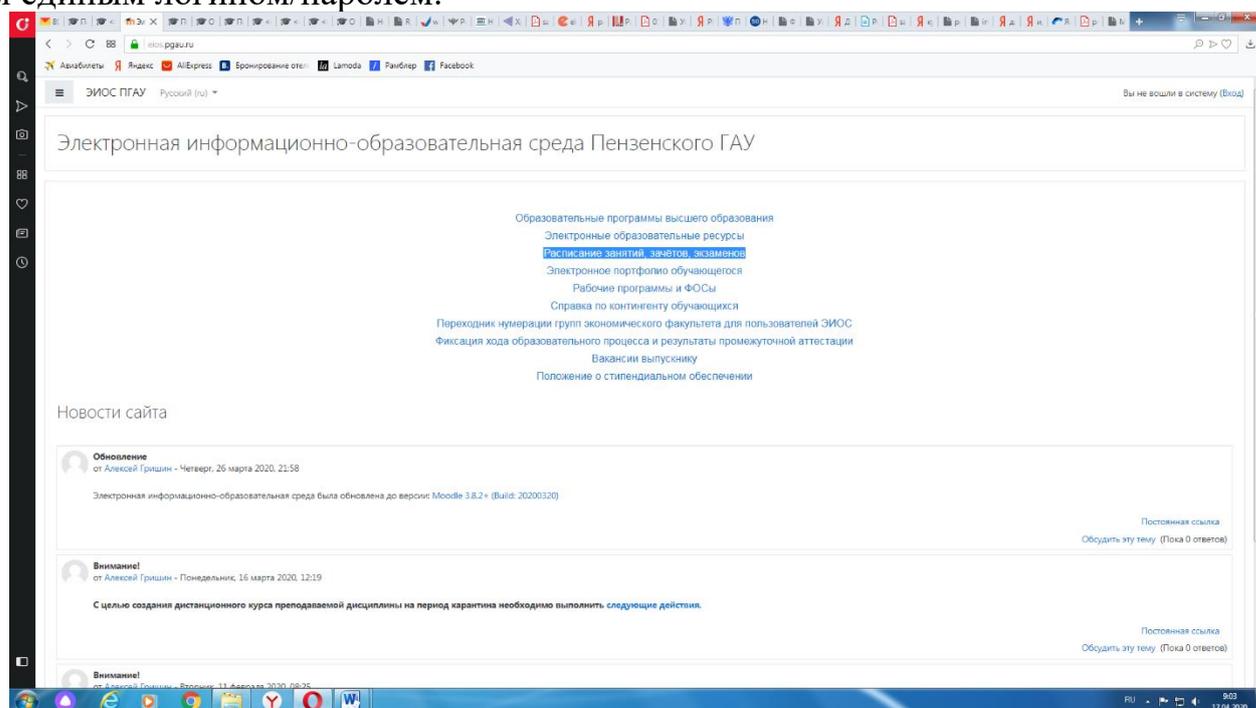
Педагогический работник выбирает форму проведения промежуточной аттестации или комбинацию указанных форм в зависимости от технических условий обучающихся и наличия оценочных средств по дисциплине (модулю) в тестовой форме. Применяется единый порядок проведения в дистанционном формате промежуточной аттестации, 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, устранить который не удастся 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) педагогический работник переходит по ссылке в созданную в ЭИОС дисциплину (вместо аудитории) одним из перечисленных способов:

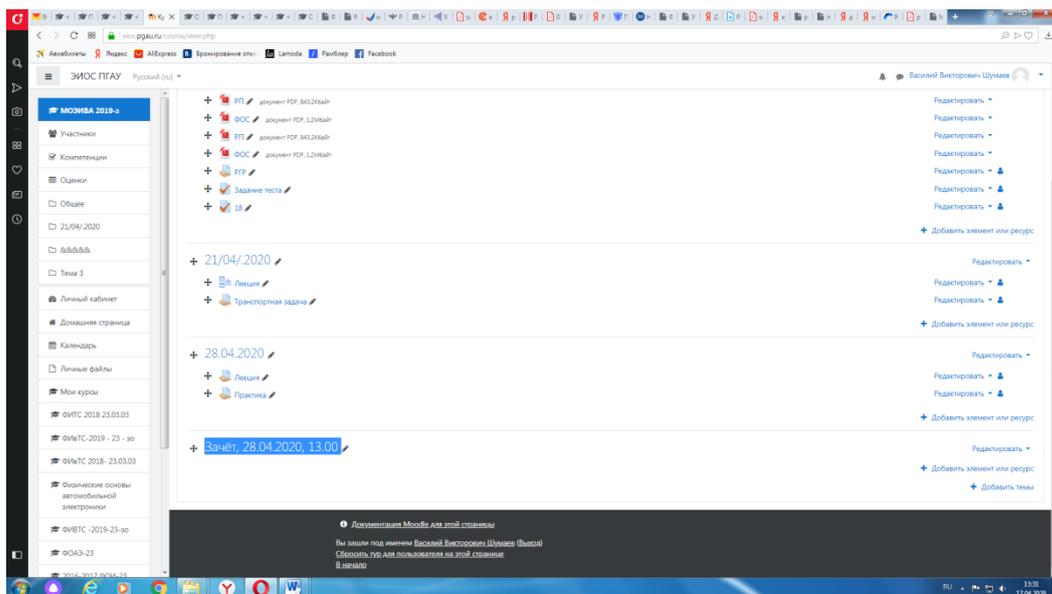
- через электронное расписание занятий на сайте Университета (https://pgau.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=144);
- через ЭИОС (<https://eios.pgau.ru/?redirect=0>), вкладка «Домашняя страница» - «Расписание занятий, зачётов, экзаменов», и проходит авторизацию под своим единым логином/паролем.



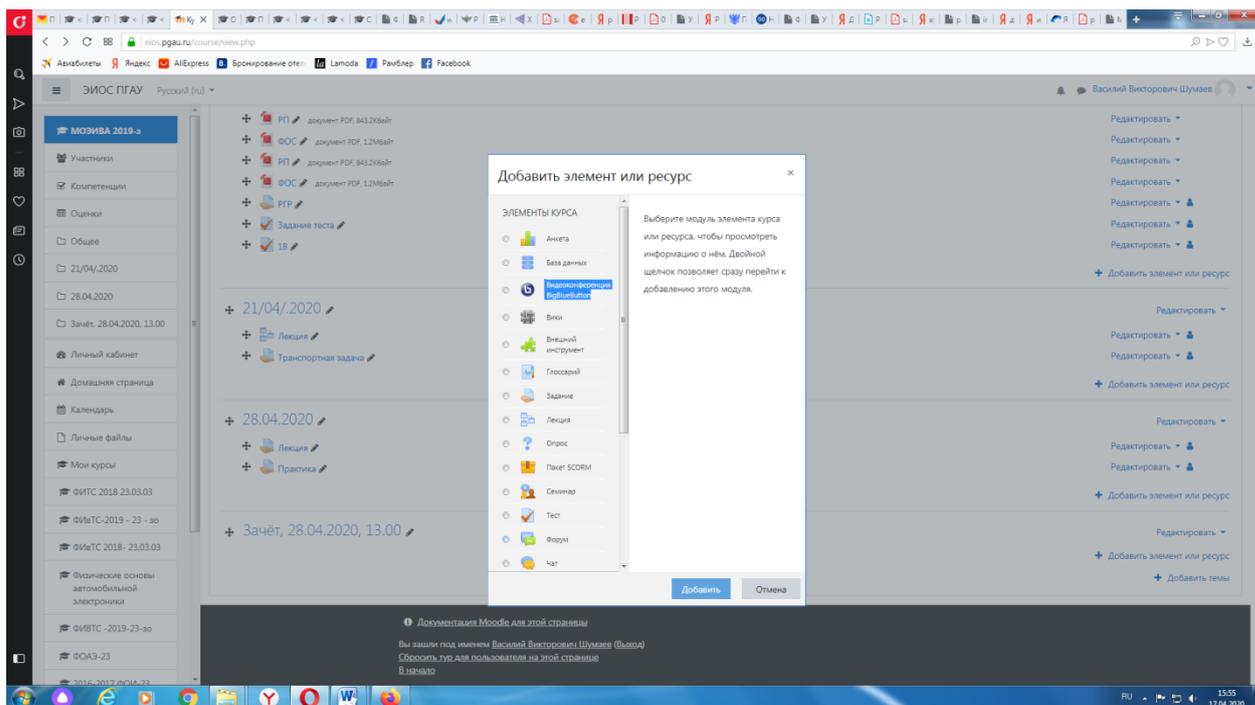
Структура раздела дисциплины в ЭИОС для проведения промежуточной аттестации

Раздел дисциплины в ЭИОС, предназначенный для проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием, содержит в

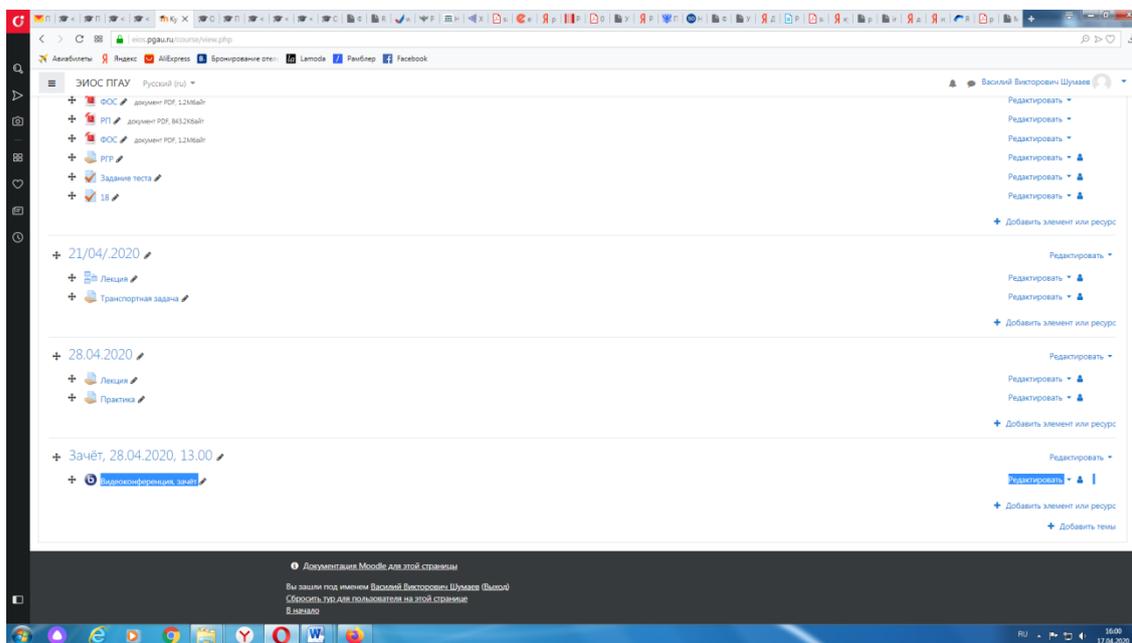
названии информацию о виде промежуточной аттестации, дате и времени проведения промежуточной аттестации, для этого входим в «Режим редактирования» - «Добавить тему».



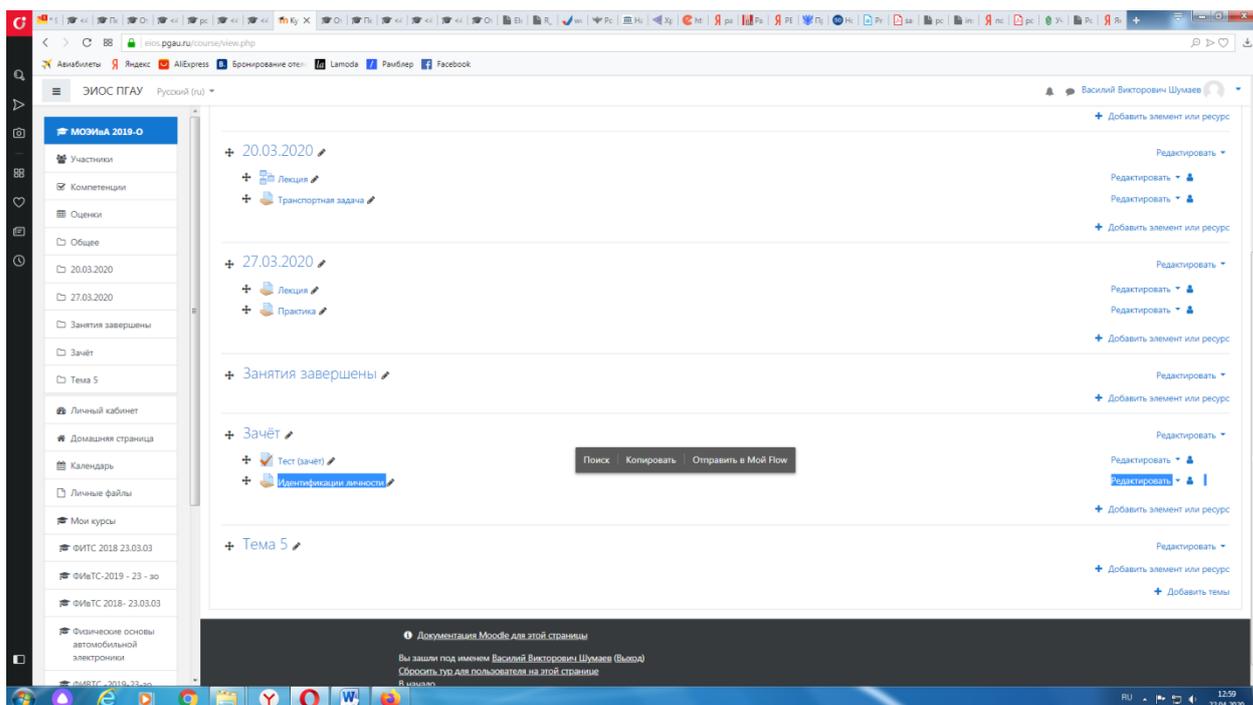
Раздел в обязательном порядке содержит следующие элементы:
а) «Видеоконференция». Для того чтобы создать видеоконференцию, педагогическому работнику необходимо добавить элемент «Видеоконференция» в созданной теме по прохождению промежуточной аттестации.



Название созданного элемента должно быть «Видеоконференция, (зачёт или экзамен)» в зависимости от формы промежуточной аттестации.

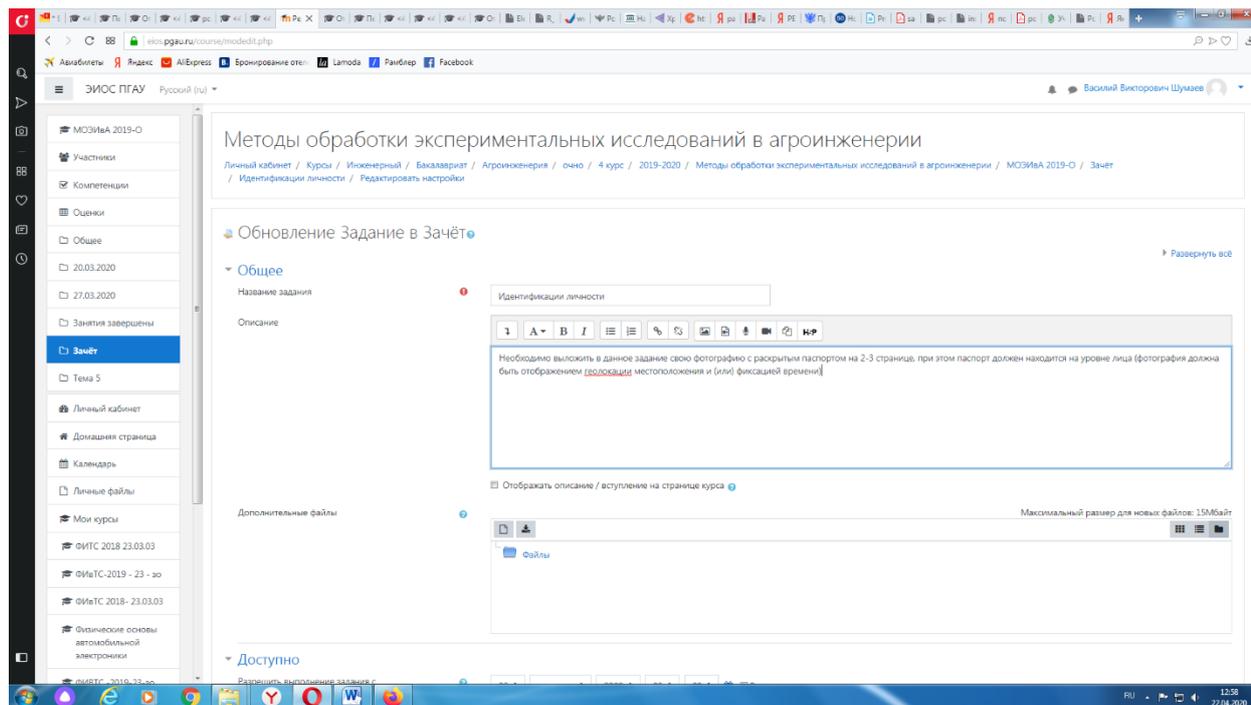


В случае возникновения трудностей при подключении к «Видеоконференции», вызванных отсутствием технических средств (веб камера, микрофон и др.) и (или) отсутствием качественной мобильной связи (сети Интернет) у обучающихся, находящихся за пределами г. Пенза, возможно применение фотофиксации (с подключённой геолокацией местоположения и (или) фиксацией времени) при идентификации личности обучающегося. Для этого необходимо в дисциплине (практике) добавить элемент или ресурс «Задание», название которого должно быть следующим «Идентификации личности».



Описание должно содержать следующую фразу «Необходимо выложить в данное задание свою фотографию с раскрытым паспортом на второй-третьей страницах, при этом паспорт должен находиться на уровне лица (фотография

должна быть отображением геолокации местоположения и (или) фиксации времени)»).



б) Задание для проведения опроса студентов. В случае проведения промежуточной аттестации в форме тестирования в раздел добавляется элемент «Тест».

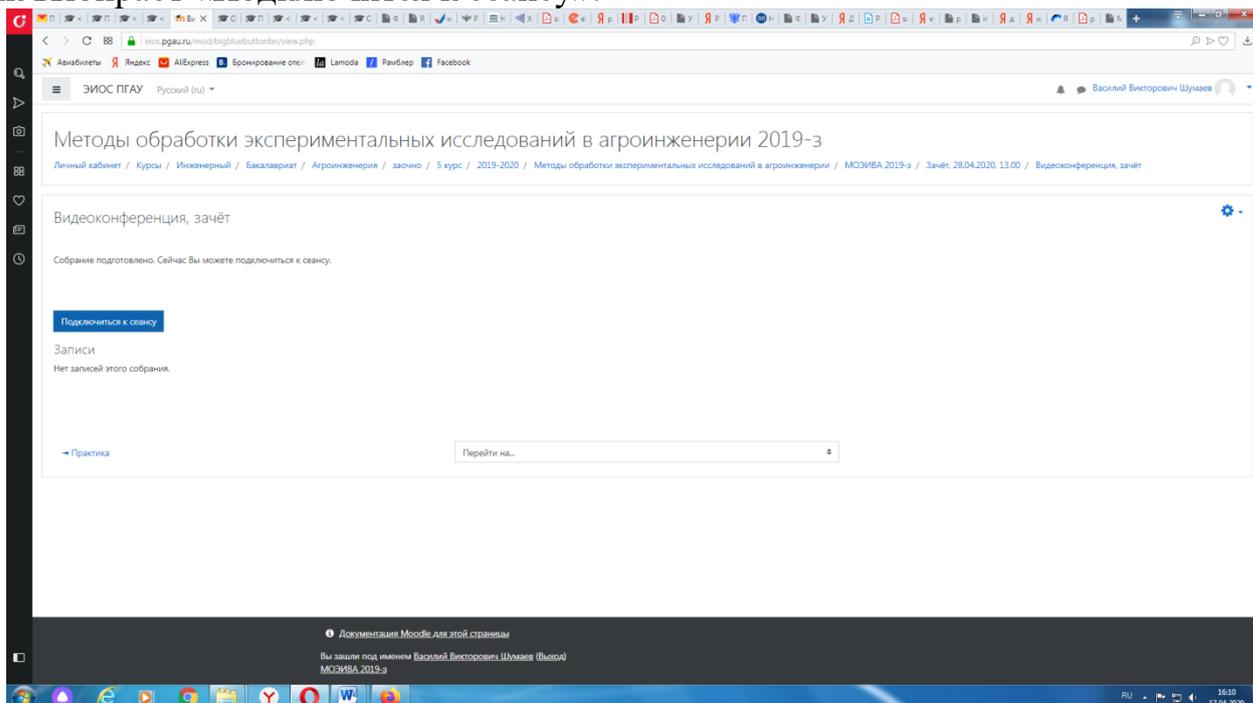
Банк тестовых заданий и тест должны быть сформированы не позднее, чем 5 рабочих дней до начала проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием.

в) «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.

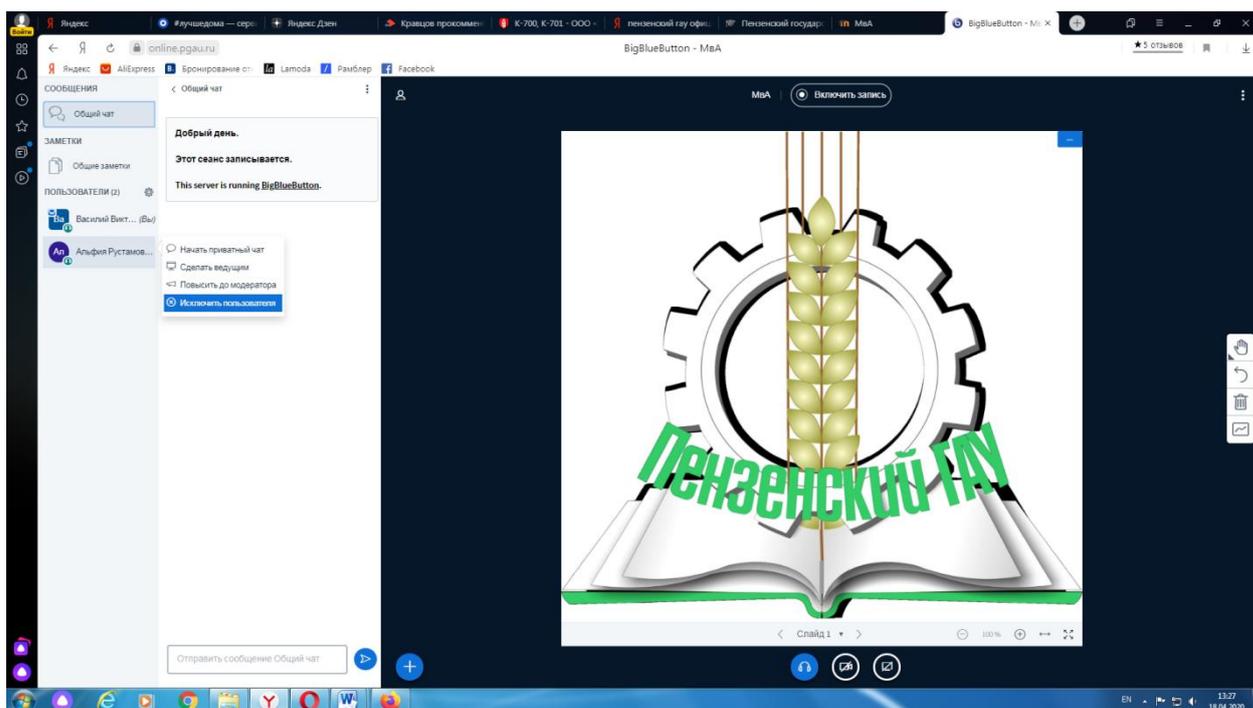
Проведение промежуточной аттестации в форме устного собеседования

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 «Подключится 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:

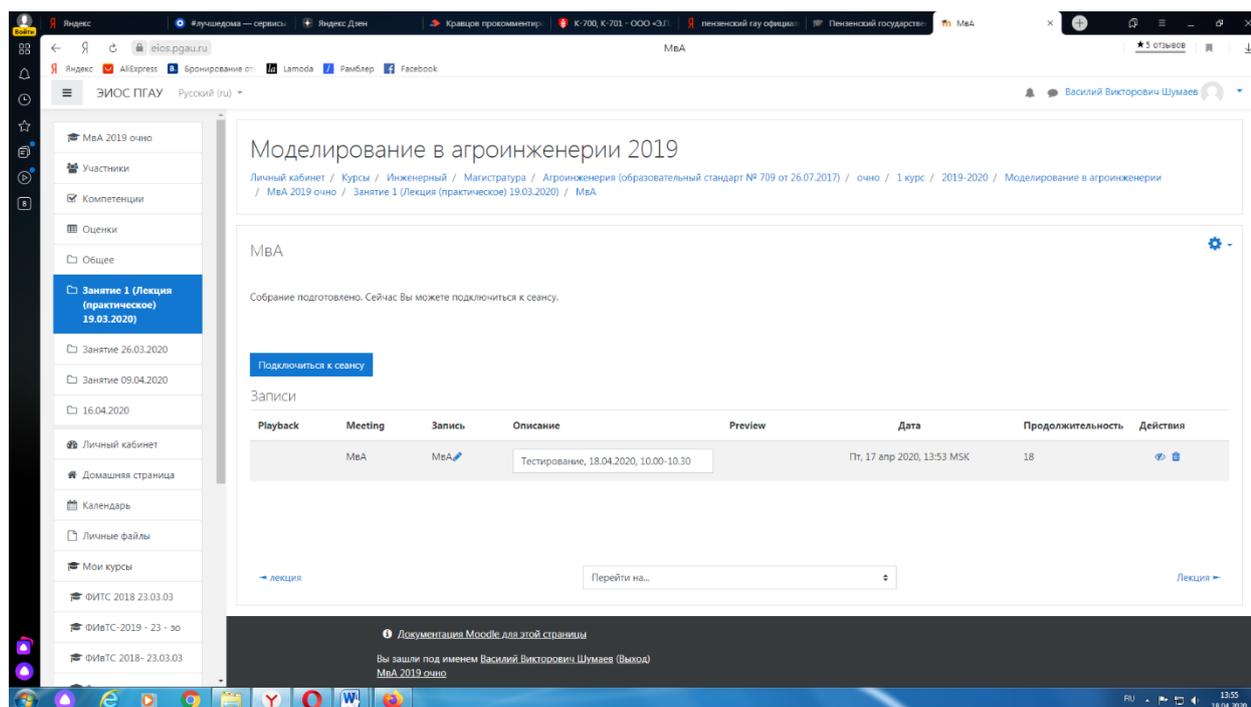
- включает режим видеозаписи;

- 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, устранить 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.

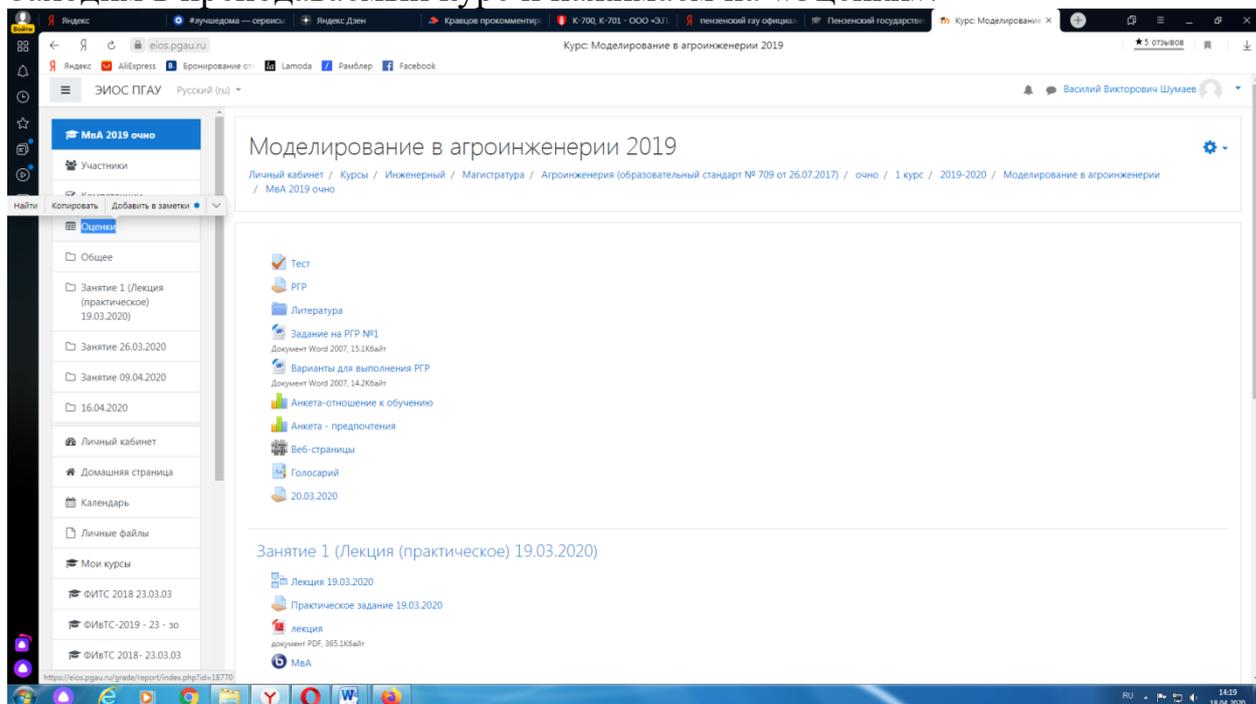
Время проведения собеседования с обучающимся не должно превышать 15 минут.

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».

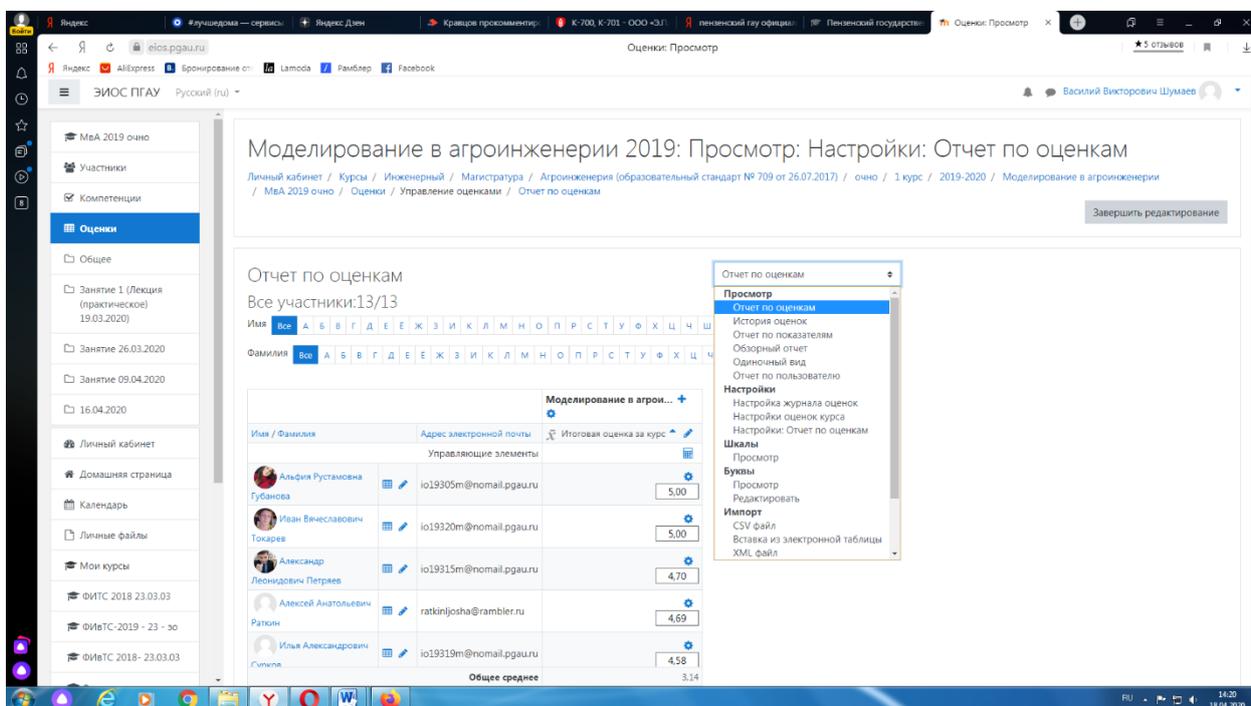


После сохранения видеозаписи педагогический работник может проставить выставленную обучающемуся оценку в электронную ведомость по следующему алгоритму.

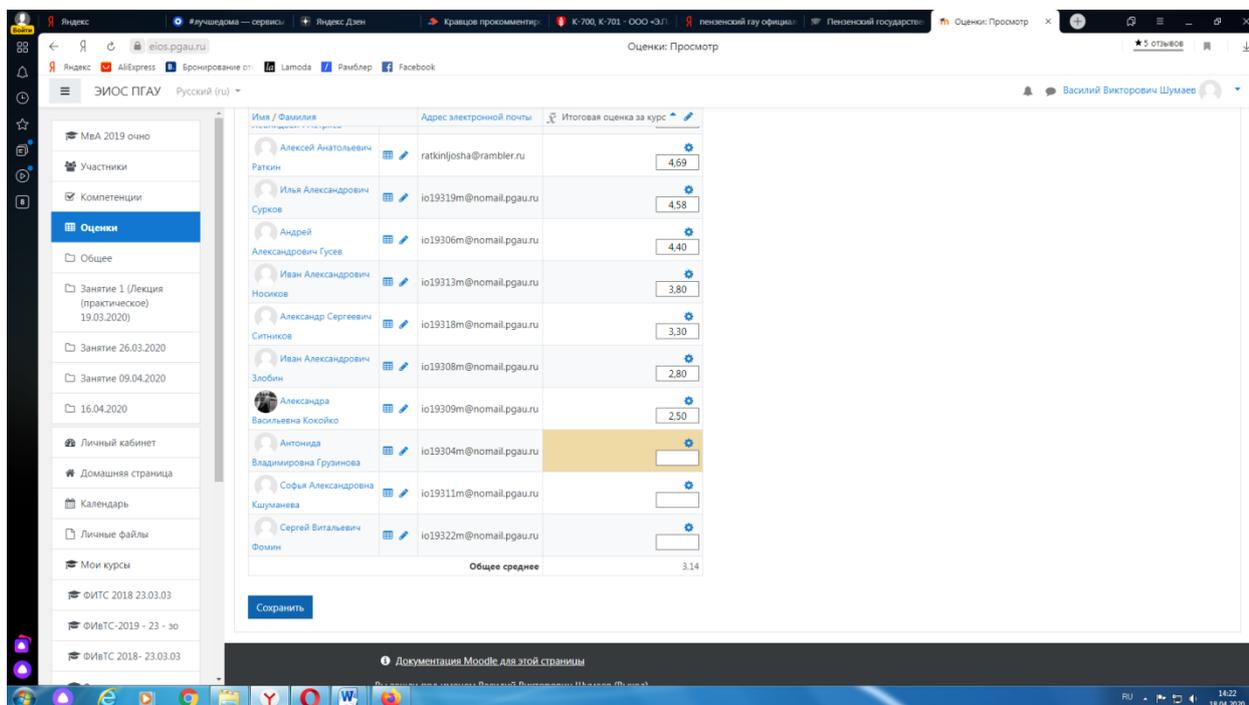
Заходим в преподаваемый курс и нажимаем на «Оценки».



Выбираем «Отчёт по оценкам».



В результате появляется ведомость с оценками, куда мы можем проставить итоговую оценку и далее нажимаем «Сохранить».



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. 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 фотофиксации, педагогический работник входит в раздел «Идентификация личности». В данном разделе находятся размещённые фотографии обучающихся с раскрытым паспортом на 2-3 странице или иным документом, 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, (паспорт должен находиться 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.

Внимание! 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 аттестации 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 экзаменационную оценку по результатам текущего (в течение семестра) контроля успеваемости без сдачи экзамена или зачета. Оценка за экзамен выставляется педагогическим работником в ведомость

в период экзаменационной сессии, исходя из среднего балла по результатам работы в семестре, указанным в электронной ведомости.

Педагогический работник в случае освобождения обучающегося от экзамена, зачета доводит до него данную информацию с использованием личного кабинета в ЭИОС.

Имя / Фамилия	Адрес электронной почты	Итоговая оценка за курс
Альфия Густавовна Губанова	io19305m@nomail.pgau.ru	5,00
Иван Вячеславович Токарев	io19320m@nomail.pgau.ru	5,00
Александр Леонидович Петров	io19315m@nomail.pgau.ru	4,70
Алексей Анатольевич Раткин	ratkinjasha@rambler.ru	4,69
Илья Александрович Сурков	io19319m@nomail.pgau.ru	4,58
Андрей Александрович Гусев	io19306m@nomail.pgau.ru	4,40
Иван Александрович Носиков	io19313m@nomail.pgau.ru	3,80
Александр Сергеевич Ситников	io19318m@nomail.pgau.ru	3,30
Иван Александрович Злобин	io19308m@nomail.pgau.ru	2,80
Александра Васильевна Кокорко	io19309m@nomail.pgau.ru	2,50
Антонина Владимировна Грузинова	io19304m@nomail.pgau.ru	
София Александровна Кушманова	io19311m@nomail.pgau.ru	
Сергей Витальевич		
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.

Обучающийся освобождается от сдачи зачёта с оценкой, если средний балл составил:

- с 3,7 до 4,4 (включительно) – 4 (хорошо);
- с 4,5 до 5 баллов (включительно) – 5 (отлично).

Обучающийся освобождается от сдачи экзамена, если средний балл составил:

- с 3,7 до 4,4 (включительно) – 4 (хорошо);
- с 4,5 до 5 баллов (включительно) – 5 (отлично).

Критерии оценки при проведении промежуточной аттестации в форме тестирования:

- При сдаче экзамена:
- до 3 баллов – 2 (неудовлетворительно);
- с 3 до 3,6 (включительно) – 3 (удовлетворительно);
- с 3,7 до 4,4 (включительно) – 4 (хорошо);
- с 4,5 до 5 баллов (включительно) – 5 (отлично).