

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

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель методической комиссии  
агрономического факультета

 О.А. Ткачук \_\_\_\_\_  
20 мая 2019 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан агрономического  
факультета

 А.Н. Арефьев  
20 мая 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Общая генетика**

**Направление подготовки 35.03.04 Агрономия**

**Направленность (профиль) программы**

**Агробизнес**

**Квалификация  
Бакалавр**

Форма обучения: очная/заочная

Пенза 2019

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 26 июля 2017 г. № 699.

Программу разработала –

к. с.-х.н., доцент

В.И. Грязева

Рецензент –  
доцент кафедры  
растениеводства и лесного хозяйства,

к. с.-х. н.

Володькин А.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Селекция, семеноводство и биология растений» 24 апреля 2019 года, протокол № 13

Заведующий кафедрой,  
д. с.-х. н., профессор

Б.В. Кошелев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии агрономического факультета 20 мая 2019 г., протокол № 11.

Председатель методической комиссии –

к. с.-х. наук., доцент

О.А. Ткачук

**Выписка из протокола № 11**  
заседания методической комиссии агрономического факультета  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
от 20 мая 2019 года

**Присутствовали:** О.А. Ткачук – председатель,  
члены комиссии: А.Н. Арефьев, А.В. Лянденбурская,  
Н.П. Чекаев, А.Ю. Кузнецов,  
С.В. Богомазов, В.А. Гущина,  
В.В. Кошелев.

**Повестка дня**

**Вопрос 2.**

2 Рассмотрение и утверждение рабочей программы дисциплины «Общая генетика» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, направленность (профиль) Агробизнес, квалификация выпускника – бакалавр, разработанной на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 июля 2017 г. № 699

*Слушали:* Ткачук О.А., которая представила рабочую программу дисциплины «Общая генетика», для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, направленность (профиль) Агробизнес, квалификация выпускника – бакалавр.

*Постановили:* утвердить рабочую программу дисциплины «Общая генетика» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, направленность (профиль) Агробизнес, квалификация выпускника – бакалавр.

Председатель методической комиссии  
агрономического факультета,  
канд. с.-х. наук, доцент

\_\_\_\_\_ О.А. Ткачук

## **Рецензия**

на рабочую программу по дисциплине «Общая генетика» для студентов агрономического факультета, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 – «Агрономия»

В рецензируемой рабочей программе дисциплины «Общая генетика» представлены учебно-методические материалы, необходимые для организации учебного процесса студентов 2 курса агрономического факультета, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 – «Агрономия»

Рабочая программа дисциплины «Общая генетика» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 июля 2017 г. № 699 «Об утверждении федерального образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия (уровень бакалавриата).

Содержит все разделы, предусмотренные положением о порядке разработки и утверждения основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, и может быть использована в учебном процессе Пензенского ГАУ.

Учебный материал распределен на теоретические и практические занятия, что позволяет осуществить практическое закрепление наиболее важных разделов.

В целом рецензируемая рабочая программа удовлетворяет требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 – Агрономия, направленность (профиль) программы – Агробизнес и нормативным документам Пензенского ГАУ и может быть использована в учебном процессе.

Рецензент –

доцент кафедры

растениеводства и лесного хозяйства,

к. с.-х. н.

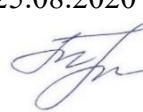
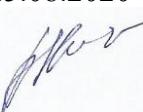
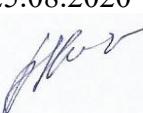


Володькин А.А.

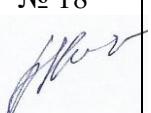
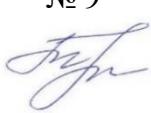
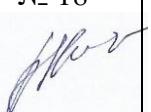
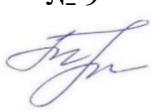
**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе  
дисциплины**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № про- токола, виза зав. кафед- рой	Дата, № про- токола, виза председателя методиче- ской комис- сии	С какой даты вво- дятся
1	Фонд оценочных средств	6 «Методические материа- лы, определяющие проце- дуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, ха- рактеризующих этапы формирования компетен- ций» дополнить подразде- лами «Процедура и кри- терии оценки знаний и уме- ний при текущем контроле успеваемости с примене- нием электронного обуче- ния и дистанционных об- разовательных техноло- гий» и «Процедура и кри- терии оценки знаний и умений при промежуточ- ной аттестации с примене- нием электронного обуче- ния и дистанционных об- разовательных технологий в форме зачета, защиты курсовой работы, экзамена»	№ 10а от 06.04.20 г. 	№ 8а от 8.04.2020 	8.04.2020

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе  
дисциплины**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № про- токола, виза зав. кафед- рой	Дата, № про- токола, виза председателя методиче- ской комис- сии	С какой даты вво- дятся
1	7. Образовательные технологии	Составлена презентация по теме: Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации	№ 14 от 25.08.2020 	№ 11 от 25.08.2020 г. 	1.09.2020
2	9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	1. Новая редакция таблицы 9.4 «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» 2. Подготовлено учебное пособие: Генетика: учебное пособие (сборник задач) / В.И. Грязева. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 129 с.	№ 14 от 25.08.2020 	№ 11 от 25.08.2020 г. 	1.09.2020
3	9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.5 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменения содержания сайтов	№ 14 от 25.08.2020 	№ 11 от 25.08.2020 г. 	1.09.2020
4	10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов	№ 14 от 25.08.2020 	№ 11 от 25.08.2020 г. 	1.09.2020

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе  
дисциплины**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протоко- ла, виза зав. ка- федрой	Дата, № про- токола, виза председателя методиче- ской комис- сии	С какой да- ты вводятся
	7. Образова- тельные техно- логии	Новая редакция Таблицы 7.1 «Интерактивные образова- тельные технологии, исполь- зуемые в учебном процессе»	30.08.21, № 18 	30.08.2021, № 9 	01.09.2021
1	9. Учебно- методическое и информацион- ное обеспечен- ие дисципли- ны	Новая редакция списка лите- ратуры (таблица 9.1)	30.08.21, № 18 	30.08.2021, № 9 	01.09.2021
2	9. Учебно- методическое и информацион- ное обеспечен- ие дисципли- ны	Новая редакция таблицы 9.5 «Перечень современных про- фессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава электронных СПС и содержания официальной ста- тистики Росстат и Пензастат	30.08.21, № 18 	30.08.2021, № 9 	01.09.2021
3	10. Материаль- но-техническая база, необходи- мая для осу- ществления об- разовательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов	30.08.21, № 18 	30.08.2021, № 9 	01.09.2021
4	Фонд оценоч- ных средств (стр.2)	Рецензия профильного специ- алиста	30.08.21, № 18 	30.08.2021, № 9 	01.09.2021

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе  
дисциплины**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протоко- ла, виза зав. ка- федрой	Дата, № про- токола, виза председателя методиче- ской комис- сии	С какой да- ты вводятся
	7. Образова- тельные техно- логии	Новая редакция Таблицы 7.1 «Интерактивные образова- тельные технологии, исполь- зуемые в учебном процессе»	29.08.22, № 17 	29.08.2022, №7 	01.09.2022
2	9. Учебно- методическое и информацион- ное обеспече- ние дисципли- ны	Новая редакция таблицы 9.4 Перечень ресурсов информа- ционно- телекоммуникационной сети «Интернет» Новая редакция таблицы 9.5 «Перечень современных про- фессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава электронных СПС и содержания официальной ста- тистики Росстат и Пензастат	29.08.22, № 17 	29.08.2022 №7 	01.09.2022
3	10. Материаль- но-техническая база, необходи- мая для осу- ществления об- разовательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов	29.08.22, № 17 , № 18 	29.08.2022, №7 	01.09.2022

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе  
дисциплины**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протоко- ла, виза зав. ка- федрой	Дата, № про- токола, виза председателя методиче- ской комис- сии	С какой да- ты вводятся
2	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.4 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» Новая редакция таблицы 9.5 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине с учетом изменения содержания сайтов	28.08.23, № 18 	28.08.2023, №8 	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	28.08.23, № 18 	28.08.2023, №8 	01.09.2023

**Лист регистрации изменений и дополнений  
к рабочей программе дисциплины**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. ка- федрой	Дата, № про- токола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вво- дятся
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» Новая редакция таблицы 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине с учетом изменения содержания сайтов	26.08.2024, № 14 	27.08.2024, № 7 	01.09.2024
2	10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов	26.08.2024, № 14 	27.08.2024, № 7 	01.09.2024

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе  
дисциплины**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № про- токола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вво- дятся
1	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 9.5)	Протокол № 13 от 28.08.25 <i>Ю.Ю.</i>	Протокол № 12 от 29.08.2025 <i>Г.Г.</i>	01.09.2025

## **1 Цель и задачи дисциплины**

**Цель дисциплины** – сформировать у обучающихся знания, практические умения и навыки (в соответствии с формируемыми компетенциями) по основным закономерностям наследственности, изменчивости и их реализации в сельскохозяйственном производстве.

Задачи:

- познание методов управления наследственностью и изменчивостью для получения нужных человеку форм растений, животных и микроорганизмов и управления индивидуальным развитием организмов;
- формирование единого представления о формах и методах сохранения видов живых организмов, возникновения и существования разнообразия, как самих биологических существ, так и их сообществ;
- видение проявлений законов генетики в реальной жизни и умение использовать их в практической деятельности.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины «Общая генетика» направлен согласно Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования ФГОС ВО на формирование у обучаемых общепрофессиональной компетенции ОПК-1

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

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

Таблица 2.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине «Общая генетика», индикаторы достижения компетенций ОПК-1, перечень оценочных средств

№ пп	Код индика- тора дости- жения ком- петенции	Наименование индика- тора достижения ком- петенции	Код планируе- мого результа- та обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оце- ночных средств
1	2	3	4	5	6
1	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>	Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии	312 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> )	Знать: основные закономерности наследования признаков и свойств у растений, классификации изменчивости, закономерности мутационной изменчивости, теоретическим основам отдаленной гибридизации, генетико-автоматическим процессам в популяциях, возможностям генной инженерии .	Вопросы к экзамену Вопросы к тестам Вопросы к собеседованию Задачи к контрольной работе
			У12 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> )	Уметь: применять полученные теоретические знания в решении практических вопросов своей специальности уметь проводить гибридологический анализ и статистическую обработку его данных, анализ количественных признаков растений	
			В12 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> )	Владеть: селекционно-генетическими методами ведения сельского хозяйства, создания генетических банков сельскохозяйственных растений	

### **3 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина Общая генетика относится к дисциплинам относящимся к обязательной части блока Б1 О.25, опирается на знания, полученные в ходе изучения дисциплин «Ботаника», «Цитология», «Физиология и биохимия растений».

## 4 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Общая генетика» составляет 4 зачетные единицы или 144 часа (таблица 4.1). **Форма промежуточной аттестации – экзамен.**

**Таблица 4.1 – Распределение общей трудоемкости дисциплины по формам и видам учебной работы**

№ п/п	Форма и вид учебной рабо- ты	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.	
			очная форма обу- чения ( <u>3</u> семестр)	Заочная форма обучения
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	57,25/1,59	19,25/0,53
1.1	Лекции	Лек	18/0,5	6/0,17
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	36/1,0	10/0,28
1.3	Лабораторные работы	Лаб	-	-
1.4	Текущие консультации, ру- ководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,9/0,025	0,9/0,025
1.5	Сдача зачета (зачёта с оцен- кой), защита курсовой рабо- ты (курсового проекта)	КЗ	-	-
1.7	Предэкзаменационные кон- сультации по дисциплине	КПЭ	2/0,05	2/0,05
1.8	Сдача экзамена	КЭ	0,35/0,01	0,35/0,01
2	Общий объем самостоятель- ной работы		86,75/2,4	124,76/3,47
2.1	Самостоятельная работа	СР	53,1/1,475	115,76/3,22
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзаме- на)	Контроль	33,65/0,93	9/0,25
	Всего		144/4	

\*контроль – контактная и самостоятельная работа, выполняемая в процессе подготовки и сдачи экзамена по дисциплине в рамках промежуточной аттестации.

## 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Наименование разделов дисциплины и их содержание

**Таблица 5.1 - Наименование разделов дисциплины и их содержание**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Материальные основы наследственности 312 (ИД-1ОПК-1) У12 (ИД-1ОПК-1) В12 (ИД-1ОПК-1)	Предмет и задачи генетики. Понятие о наследственности и изменчивости. Этапы исторического развития генетики. Методы генетики. Генетика как теоретическая основа селекции и семеноводства с.-х. растений. Достижения генетики и ее значение для практики сельского хозяйства. Клетка как основная форма жизни и материальная основа наследственности. Роль ядра и цитоплазмы в сохранении и передаче наследственной информации. Хромосомы как основные наследственные структуры (химический состав, морфология, тонкое строение, гомологичность, способность к редупликации, кариотип). Передача наследственной информации при бесполом размножении путем редупликации хромосом и деления клетки (митоз). Понятие о митотическом цикле. Сохранение индивидуальности хромосом в клеточном цикле. Использование основного свойства митоза (идентичность исходных форм и потомства) в практике сельского хозяйства. Особенности полового размножения. Мейоз и его фазы. Значение мейоза в формировании половых клеток (гамет). Конъюгация хромосом и кроссинговер. Редукция числа хромосом и возможность их перекомбинации. Основные отличия мейоза от митоза. Процесс оплодотворения, его селективность и избирательность. Бесполосеменное размножение у растений – апомиксис (партеногенез, гиногенез, андрогенез). Значение мейоза для селекции и эволюции.
2	Молекулярные основы наследственности. 312 (ИД-1ОПК-1) У12 (ИД-1ОПК-1) В12 (ИД-1ОПК-1)	ДНК – основной материальный носитель наследственности. Химический состав, структура и функции нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Модель ДНК Уотсона-Крика. Видовая специфичность и репликация ДНК. ДНК – РНК – белок – основной постулат молекулярной биологии. Открытие РНК-зависимого синтеза ДНК (ревертазы). Процесс репараций. Возможности генной инженерии. Генетический код. Универсальность, триплетность и вырожденность генетического кода. Строение и функции гена. Открытие ступенчатого аллелизма и создание центровой теории гена. Составление генных карт (работы Бензера). Транскрипция и трансляция. Синтез белка в клетке и его биорегуляция. Схема Жакоба и Моно. Искусственный синтез и выделение гена. Проблемы и достижения генной инженерии.

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3
3	Закономерности наследования при внутривидовой и отдаленной гибридизации. 312 (ИД-1ОПК-1) У12 (ИД-1ОПК-1) В12 (ИД-1ОПК-1)	Теория слитно-промежуточной наследственности, ее негативный характер для теории эволюции Ч.Дарвина. Особенности и принципиальное значение метода гибридологического анализа Г. Менделя. Принцип дискретной наследственности, открытый Г. Менделем. Закономерности наследования Г. Менделя как следствие дискретности наследственности. Дискретность наследственности в свете современных открытий в генетике. Независимое комбинирование признаков как следствие дискретной наследственности. Постоянство, «чистота» и парность наследственных факторов. Доминантность и рецессивность, гомо- и гетерозиготность. Алелльность генов. Явление кодоминирования. Понятие о генотипе и фенотипе. Статистический характер расщепления гибридов второго поколения, оценка по методу кси-квадрат. Комплементарное взаимодействие. Характер расщепления признаков в зависимости от того, имеет ли комплементарный ген собственное фенотипическое проявление. Взаимодействие генов по типу эпистаза. Ген-ингибитор или супрессор. Эпистатичные гены, гипостатичные гены. Доминантный эпистаз, рецессивный эпистаз. Полимерное взаимодействие генов. Кумулятивная и некумулятивная полимерия. Трансгрессия положительная и отрицательная. Причины нескрещиваемости и бесплодия при отдаленной гибридизации и методы ее преодоления. Отдаленная гибридизация. Значение работ Г. Д. Карпеченко и И.В.Мичурина для теории и практики отдаленной гибридизации.

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3
4	Хромосомная теория наследственности. 312 (ИД-1ОПК-1) У12 (ИД-1ОПК-1) В12 (ИД-1ОПК-1)	Создание хромосомной теории наследственности (Т.Г. Морган и др.). Хромосомная теория - прочное утверждение материалистических идей в генетике. Явление полного и неполного (кроссинговер) сцепленного наследования. Генетические и цитологические доказательства кроссинговера. Величина перекрестка и линейное расположение генов в хромосоме. Интерференция. Характер расщепления в потомстве при независимом и сцепленном наследовании (полном и неполном). Генетические карты хромосом. Роль кроссинговера в селекции и эволюции. Хромосомный механизм определения пола. Пол и половые хромосомы. Типы определения. Явление несовместимости при скрещивании растений. Влияние факторов внутренней и внешней среды на развитие признаков пола. Проблема регулирования пола. Наследование признаков сцепленных с полом и при нерасхождении половых хромосом. Причины и последствия нерасхождения половых хромосом. Интерсексуализм. Гермафродитизм. Синдромы Клейнфельтера, Шерешевского-Тернера. Анализ наследования признаков, сцепленных с полом (гемофилия, дальтонизм и др.). Понятие о плазмогенах. Особенности цитоплазматической наследственности. Цитоплазматическая мужская стерильность (ЦМС). Использования ЦМС в практике сельского хозяйства.
5	Изменчивость организмов и ее типы. 312 (ИД-1ОПК-1) У12 (ИД-1ОПК-1) В12 (ИД-1ОПК-1)	Понятие об изменчивости. Классификация типов изменчивости. Наследственная и ненаследственная изменчивость. Модификационная (фенотипическая) ненаследственная изменчивость. Онтогенетическая адаптация. Норма реакции. Наследственная (генотипическая) изменчивость. Комбинативная изменчивость и ее значение в селекции и эволюции. Мутационная изменчивость. Основные типы мутаций и принципы их классификации: изменение структуры гена, хромосом, числа хромосом. Репарационные системы клетки. Проблема направленного получения мутаций. Множественный аллелизм. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова. Индуцированный мутагенез и его использование в селекции. Классификация полиплоидов. Эуплоиды, анеуплоиды, сбалансированные, несбалансированные полиплоиды.

Окончание таблицы 5.1

1	2	3
6	Инбридинг и гетерозис 312 (ИД-1опк-1) У12 (ИД-1опк-1) В12 (ИД-1опк-1)	Понятие об инбридинге и аутбридинге. Генетическая природа самонесовместимости у высших растений. Инбридинг (инцухт), его генетические основы. Последствия инбридинга у п/о культур. Инbredное вырождение, инbredный минимум. Инцухт-линии и их практическое использование. Понятие о гетерозисе, его генетические основы. Основные типы гетерозисных гибридов. Создание стерильных аналогов и восстановителей fertильности. Пути закрепления гетерозиса. Использование гетерозиса в практике сельского хозяйства.
7	Генетические процессы в популяциях 312 (ИД-1опк-1) У12 (ИД-1опк-1) В12 (ИД-1опк-1)	Понятие о популяциях. Генетические процессы в популяциях самооплодотворяющихся и перекрестнооплодотворяющихся организмов. Панмиктические популяции. Закон Гарди-Вайнберга. Факторы генетической динамики популяций: мутационный процесс, отбор, миграция, изоляция. Генетико-автоматические процессы (дрейф генов).
8	Генетика фотосинтеза 312 (ИД-1опк-1) У12 (ИД-1опк-1) В12 (ИД-1опк-1)	1. Строение и функции хлоропластов. 2. Ядерно-пластидный контроль строения, развития и функционирования.

## 5.2 Наименование тем лекций и их объем в часах, рассматриваемые вопросы

**Таблица 5.2 – Наименование тем лекций и их объем в часах, рассматриваемые вопросы (очная форма обучения)**

№ п/п	№ раз- дела дис- ципл ины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Вре- мя, ч
1.	2	3	4	5
1	1	Введение. Предмет и задачи генетики, ее историческое развитие, современное состояние и перспективы.	1. Предмет и задачи генетики. 2. Методы генетики. 3. Этапы развития генетики.	2
2	1	Цитологические основы и передача наследственной информации при бесполом и половом размножении	1. Клетка – материальная основа наследственности 2. Хромосомы – генетический аппарат клетки. 3. Митоз 4. Половое размножение – мейоз. 5. Формирование половых клеток – гаметогенез. 6. Половое размножение без оплодотворения.	2
3	2	Молекулярные основы наследственности.	1. ДНК - основной материальный носитель наследственности. 2. Химический состав, структура и функции нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). 3. Репликация ДНК 4. Генетический код 5. Синтез белка 6. Строение и функции гена эукариот	2
4	3	Закономерности наследования при внутривидовой гибридизации.	1. Теория слитно-промежуточной наследственности. 2. Принцип дискретной наследственности Грегора Менделя. 3. Законы Менделя. 4. Типы скрещиваний.	2

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5
5	4	Хромосомная теория наследственности.	1. Роль хромосом в явлениях наследственности. 2. Сцепленное наследование. Закон Моргана. Нарушение сцепленного наследования. Кроссинговер. 3. Генетические карты хромосом. 4. Хромосомные типы определения пола. 5. Сцепленное с полом наследование. Наследование при нерасхождении половых хромосом и аутосом.	2
6	4	Цитоплазматическая наследственность	1. Особенности цитоплазматической наследственности. 2. Цитоплазматическая мужская стерильность (ЦМС). 3. Значение ЦМС для практики лесного хозяйства	2
7	5	Изменчивость организмов и ее типы.	1. Классификация изменчивости. 2. Фенотипическая изменчивость. 3. Комбинативная изменчивость. 4. Мутационная изменчивость 5. Полиплоидия	2
8	6	Инбредное вырождение и гетерозис	1. Понятие об инбридинге и аутбридинге. 2. Инбридинг (инцухт), его генетические основы. 3. Понятие о гетерозисе, его генетические основы. 4. Пути закрепления гетерозиса. 5. Использование гетерозиса в практике сельского хозяйства.	2
9	7	Генетические процессы в популяциях	1. Понятие о популяциях. 2. Генетические процессы в популяциях самоопылителей. 3. Генетические процессы в популяциях перекрестников. .	2
			Итого	18

**Таблица 5.3 – Наименование тем лекций и их объем в часах,  
рассматриваемые вопросы (заочная форма обучения)**

№ п/п	№ раз- дела дис- ципл ины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Вре- мя, ч
1.	2	3	4	5
1	1	Введение. Предмет и задачи генетики, ее историческое развитие, современное состояние и перспективы.	1. Предмет и задачи генетики. 2. Методы генетики. 3. Этапы развития генетики.	1
2	1	Цитологические основы и передача наследственной информации при бесполом и половом размножении	1. Клетка – материальная основа наследственности 2. Хромосомы – генетический аппарат клетки. 3. Митоз 4. Половое размножение – мейоз. 5. Формирование половых клеток – гаметогенез. 6. Половое размножение без оплодотворения.	1
3	2	Молекулярные основы наследственности.	1. ДНК - основной материальный носитель наследственности. 2. Химический состав, структура и функции нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). 3.Репликация ДНК 4. Генетический код 5. Синтез белка 6. Строение и функции гена эукариот	1
4	3	Закономерности наследования при внутривидовой гибридизации.	1. Теория слитно-промежуточной наследственности. 2. Принцип дискретной наследственности Грегора Менделя. 3. Законы Менделя. 4. Типы скрещиваний.	1

Продолжение таблицы 5.3

1	2	3	4	5
5	4	Хромосомная теория наследственности.	1. Роль хромосом в явлениях наследственности. 2. Сцепленное наследование. Закон Моргана. Нарушение сцепленного наследования. Кроссинговер. 3. Генетические карты хромосом. 4. Хромосомные типы определения пола. 5. Сцепленное с полом наследование. Наследование при нерасхождении половых хромосом и аутосом.	1
6	5	Изменчивость организмов и ее типы.	1. Классификация изменчивости. 2. Фенотипическая изменчивость. 3. Комбинативная изменчивость. 4. Мутационная изменчивость 5. Полиплоидия	1
			Итого	6

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

**Таблица 5.3 Наименование тем лабораторных работ, их объем в часах и содержание (очная форма обучения)**

№ п/п	№ раздела дисци- плины	Тема работы	Вре- мя, ч
1	2	3	4
1	1	Клетка – материальная основа наследственности 1. Зарисовать строение растительной клетки 2. Изучить морфологию хромосом. 3. Дать понятие кариотипа сельскохозяйственных растений. 4. Написать кариотипы основных сельскохозяйственных растений.	2
2	1	Приготовление временных давленых препаратов на митоз 1. Фиксация и окрашивание корешков лука и др. растений. 2. Приготовление временных давленых препаратов. 3. Рассмотреть и зарисовать клетки, находящиеся в интерфазе, профазе, метафазе и телофазе.	2
3	1	Приготовление временных препаратов на мейоз и гаметогенез. 1. Приготовить из предварительно зафиксированных пыльников лука временный препарат. 2. Рассмотреть микроспороциты, находящиеся в различных делениях (редукционное, эквационное) и фазах мейоза и микрогаметогенеза. Зарисовать схематично фазы мейоза. Произвести подсчет бивалентов в метафазе I мейоза	2
4	2	Молекулярные основы наследственности. 1 Решение типовых задач на: а) репликацию; б) прямую и обратную транскрипцию; в) определение длины и молекулой массы гена; г) трансляцию; д) особенности «вырожденного» кода.	2
5	1-2	Контрольная работа на тему: «Цитологические и молекулярные основы наследственности	2

Продолжение таблицы 5.3

1	2	3	4
6 -7	3	<p>Гибридологический анализ гибридов <math>F_1</math> и <math>F_2</math> при моногенном наследовании.</p> <p>1. Нарисовать схему моногибридного скрещивания и анализ его с помощью решетки Пеннета.</p> <p>2. Записать схемы возвратного и анализирующего скрещиваний.</p> <p>3. Записать определение и схему реципрокных скрещиваний.</p> <p>4. Решение типовых задач.</p> <p>5. Вычислить критерий соответствия Х-квадрат. при моногибридном скрещивании.</p>	4
8-9	3	<p>Гибридологический анализ гибридов <math>F_1</math> и <math>F_2</math> при дигенном наследовании.</p> <p>1. Написать схему дигибридного скрещивания и анализ его с помощью решетки Пеннета.</p> <p>2. Проанализировать гибриды <math>F_1</math> и установить характер наследования изучаемых признаков.</p> <p>3. Провести анализ отношения между числом пар аллелей и числом генотипических и фенотипических классов при полигибридном скрещивании.</p> <p>4. Решение типовых задач</p> <p>5. Вычислить критерий соответствия Х-квадрат. при дигибридном скрещивании.</p>	4
10	3	<p>Контрольная работа на моно-, дигенное наследование</p> <p>1. Решить контрольные задачи на моно-, дигенное наследование. Ответить на поставленные вопросы.</p>	2
11	4	<p>Хромосомная теория наследственности.</p> <p>1. Дать цитологическую схему и записать результаты анализирующего скрещивания при различных типах наследования.</p> <p>2. Зарисовать схему кроссинговера.</p> <p>3. Рассмотреть и зарисовать генетические карты (группы сцепления) дрозофилы, томатов, кукурузы и др.</p> <p>4. Решение типовых задач.</p>	2
12	4	<p>Сцепленное с полом наследование.</p> <p>1. Ознакомиться с принципами и методами идентификации хромосом.</p> <p>2. Определить пол, геномные и структурные аномалии хромосом при наследственных заболеваниях человека (синдромы Дауна, Клейнфельтера, Тернера-Шерешевского и др.).</p>	2

		3. На примере решения задач провести анализ сцепленного с полом наследования. 4. Особенности наследования признаков сцепленных с «Х» и «Y» половыми хромосомами.	
13	4	Контрольная работа (, хромосомная теория наследственности). Решить контрольные задачи на хромосомную теорию наследственности (полное и неполное сцепленное наследование, сцепленное с полом наследование).	2
14	4	Цитоплазматическая наследственность. 1. Записать особенности передачи цитоплазматической наследственности. 2. Проанализировать взаимодействие ядерных генов и плазмогенов на примере ЦМС. 3. Записать генотипические формулы закрепителя стерильности, полного и неполного восстановителя фертильности. Решить типовые задачи.	2
15	5	Изменчивость организмов. 1. Классификация изменчивости. 2. Полиплоидия. 3. Решение задач.	2
16	6	Инbredное вырождение и гетерозис. 1. Дать определение гетерозису и инбридингу. 2. Решение задач	2
17	5-6	Контрольная работа на тему: «Изменчивость организмов и инbredное вырождение и гетерозис	2
18	7	Генетические процессы в популяциях 1. Ознакомиться с генетическими процессами в популяциях само опыляющихся растений. 2. Ознакомиться с генетическими процессами в популяциях само опыляющихся растений. 3. Решение типовых задач.	2
Итого			36

**Таблица 5.4 Наименование тем лабораторных работ, их объем в часах и содержание (заочная форма обучения)**

№ п/п	№ раз- дела дисци- плины	Тема работы	Вре- мя, ч				
1	2	3	4				
1	1	Клетка – материальная основа наследственности 1. Зарисовать строение растительной клетки 2. Изучить морфологию хромосом. 3. Дать понятие кариотипа сельскохозяйственных растений. 4. Написать кариотипы основных сельскохозяйственных растений.	2				
4	2	Молекулярные основы наследственности. 1 Решение типовых задач на: а) репликацию; б) прямую и обратную транскрипцию; в) определение длины и молекулой массы гена; г) трансляцию; д) особенности «вырожденного» кода.	2				
6 -7	3	Гибридологический анализ гибридов $F_1$ и $F_2$ при моногенном наследовании. 1. Нарисовать схему моногибридного скрещивания и анализ его с помощью решетки Пеннетта. 2. Записать схемы возвратного и анализирующего скрещиваний. 3. Записать определение и схему реципрокных скрещиваний. 4. Решение типовых задач. 5. Вычислить критерий соответствия Х-квадрат. при моногибридном скрещивании.	2				
8-9	3	Гибридологический анализ гибридов $F_1$ и $F_2$ при дигенном наследовании. 1. Написать схему дигибридного скрещивания и анализ его с помощью решетки Пеннетта. 2. Проанализировать гибриды $F_1$ и установить характер наследования изучаемых признаков. 3. Провести анализ отношения между числом пар аллелей и числом генотипических и фенотипических классов при полигибридном скрещивании. 4. Решение типовых задач 5. Вычислить критерий соответствия Х-квадрат. при дигибридном скрещивании.	2				
11	4	Хромосомная теория наследственности. 1. Дать цитологическую схему и записать результаты анализирующего скрещивания при различных типах наследования. 2. Зарисовать схему кроссинговера. 3. Рассмотреть и зарисовать генетические карты (группы сцепления) дрозофилы, томатов, кукурузы и др. 4. Решение типовых задач.	2				
<b>Итого</b>				<b>10</b>			

#### **5.4 Самостоятельная работа студентов**

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

№ п/п	Вид работы	Время, ч
1	Изучение отдельных тем и вопросов	13,1
2	Подготовка к выполнению лабораторных работ и их защиты	10
3	Подготовка к контрольному тестированию	10
4	Выполнение домашнего задания	10
5	Подготовка материала для реферата	10
Итого		53,1

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

№ п/п	Вид работы	Время, ч
1	Изучение отдельных тем и вопросов	35,0
2	Подготовка к выполнению лабораторных работ и их защиты	20
3	Подготовка к контрольному тестированию	20
4	Выполнение домашнего задания	20
5	Подготовка материала для реферата	20,76
Итого		115,76

**6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, вопросы, задание	Время, ч	Рекомендуемая литература
1	2	3	4	5
1	1	Митоз и мейоз. Митотический цикл клетки, митоз и его фазы. Мейоз и его фазы. Коньюгация и кроссинговер. Тестовый контроль.	8,0	1; 3 Т.9.1
2	2	Молекулярные основы наследственности	8,1	1; 3. Т. 9.1
3	2	Клональное микроразмножение. Генная инженерия.	6	1;2 Т.9.1
4	3	Особенности отдаленной гибридизации (собеседование). 1) Нескрещиваемость видов, ее причины и методы преодоления. 2) Бесплодие отдаленных гибридов, его причины и способы преодоления. 3) Особенности формообразования в потомстве отдаленных гибридов 4) Использование отдаленной гибридизации в селекции растений.	8	1. Т.9.1
5	4	Хромосомная теория наследственности (полное сцепленное наследование, неполное сцепленное наследование). Домашнее задание (решение задач).	4	1 Т.9.2
6	4	Сцепленное с полом наследование. Домашнее задание (решение задач)	4	1 Т. 9.2
7	5	Статистический анализ модификационной изменчивости.	5	2 Т 9.2

Окончание таблицы 6.1

8	6	Инцухт и гетерозис 1) Инбридинг и его генетическая сущность 2) Практическое использование инцухт-линий. 3) Явление гетерозиса и его особенности 4) Гипотезы гетерозиса	4	3 Т. 9.1
9	7	Генетические процессы в популяциях 1) Особенности генетических процессов в популяциях видов перекрестников. 2) Генетическое равновесие популяций: закон Харди-Вайнберга	3	3 Т. 9.1
10	8	Генетические основы фотосинтеза 1). Строение хлоропластного аппарата. 2). Понятие генетики фотосинтеза 3).Двойной ядерно-плазматический контроль строения, развития и функционирования хлоропластов	3	3 Т. 9.1
Всего: 53,1				

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, вопросы, задание	Время, ч	Рекомендуемая литература
1	2	3	4	5
1	1	Митоз и мейоз. Митотический цикл клетки, митоз и его фазы. Мейоз и его фазы. Коньюгация и кроссинговер. Тестовый контроль.	2,0	1; 3 Т.9.1
2	2	Молекулярные основы наследственности	3	1; 3. Т. 9.1
3	2	Клональное микроразмножение. Генная инженерия.	6	1;2 Т.9.1
4	3	Особенности отдаленной гибридизации (собеседование). 1) Нескрещиваемость видов, ее причины и методы преодоления. 2) Бесплодие отдаленных гибридов, его причины и способы преодоления. 3) Особенности формообразования в потомстве отдаленных гибридов 4) Использование отдаленной гибридизации в селекции растений.	8	1. Т.9.1
5	4	Хромосомная теория наследственности (полное сцепленное наследование, неполное сцепленное наследование). Домашнее задание (решение задач).	3	1 Т.9.2
6	4	Сцепленное с полом наследование. Домашнее задание (решение задач)	3	1 Т. 9.2
7	5	Статистический анализ модификационной изменчивости.	3	2 Т 9.2

Окончание таблицы 6.2

8	6	Инцухт и гетерозис 1) Инбридинг и его генетическая сущность 2) Практическое использование инцухт-линий. 3) Явление гетерозиса и его особенности 4) Гипотезы гетерозиса	3	3 Т. 9.1
9	7	Генетические процессы в популяциях 1) Особенности генетических процессов в популяциях видов перекрестников. 2) Генетическое равновесие популяций: закон Харди-Вайнберга	2	3 Т. 9.1
10	8	Генетические основы фотосинтеза 1). Строение хлоропластного аппарата. 2). Понятие генетики фотосинтеза 3).Двойной ядерно-плазматический контроль строения, развития и функционирования хлоропластов	2	3 Т. 9.1
Всего: 35,0				

В процессе самостоятельного изучения используются основная и дополнительная учебно-методическая литература, указанная в таблицах 9.1 и 9.2, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (таблица 9.4), профессиональные базы данных и справочные материалы (таблица 9.5), лицензионное программное обеспечение (таблица 10.1).

## ***7. Образовательные технологии***

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: лекция-визуализация, проблемная лекция, дискуссия, составление обзоров, написание рефератов, творческие задания, просмотр, анализ и обсуждение видео- и мультимедийных материалов.

**Таблица 7.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые в учебном процессе (очная форма обучения).**

№ раздела	Вид занятия (Лек, Пр, Лаб)	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	Л	Лекция с элементами просмотра фильма и его обсуждение Механизм передачи наследственной информации при бесполом размножении. Видеофильм «Митоз».	2
2	ЛР	Мастер-класс. Приготовление временных препаратов на митоз и мейоз. Работа с микроскопической техникой.	2
3	ЛР	Написание доклада и его обсуждение. Особенности отдаленной гибридизации	2
4	Л	Лекция с элементами просмотра фильма и его обсуждение Закономерности наследования при внутривидовой гибридизации. Видеофильм «Законы Менделя».	2
5	ЛР	Гибридологический анализ гибридов F <sub>1</sub> и F <sub>2</sub> при моногенном наследовании. Творческое задание. Составление родословной по моногенному наследованию признаков у человека.	2
6	Л	Лекция с презентацией. Генетика пола.	2
7	ЛР	Сцепленное с полом наследование. Дискуссия на тему: Влияние внешней среды на развитие признаков пола. Проблема получения желательного пола.	2
8	Л	Лекция с презентацией: Изменчивость организмов и ее типы	2
9	Л	Лекция с презентацией: Цитологические основы и передача наследственной информации при бесполом размножении(митоз).	2
10	л	Лекция с презентацией: Передача наследственной информации при половом размножении (мейоз).	2
Итого:			20

**Таблица 7.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые в учебном процессе (очная форма обучения) (с изменениями на 1.09.20г.)**

№ раздела	Вид занятия (Лек, Пр, Лаб)	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	Л	Лекция с элементами просмотра фильма и его обсуждение Механизм передачи наследственной информации при бесполом размножении. Видеофильм «Митоз».	2
2	ЛР	Мастер-класс. Приготовление временных препаратов на митоз и мейоз. Работа с микроскопической техникой.	2
3	ЛР	Написание доклада и его обсуждение. Особенности отдаленной гибридизации	2
4	Л	Лекция с элементами просмотра фильма и его обсуждение Закономерности наследования при внутривидовой гибридизации. Видеофильм «Законы Менделя».	2
5	ЛР	Гибридологический анализ гибридов F <sub>1</sub> и F <sub>2</sub> при моногенном наследовании. Творческое задание. Составление родословной по моногенному наследованию признаков у человека.	2
6	Л	Лекция с презентацией. Генетика пола.	2
7	ЛР	Сцепленное с полом наследование. Дискуссия на тему: Влияние внешней среды на развитие признаков пола. Проблема получения желательного пола.	2
8	Л	Лекция с презентацией: Изменчивость организмов и ее типы	2
9	Л	Лекция с презентацией: Цитологические основы и передача наследственной информации при бесполом размножении(митоз).	2
10	Л	Лекция с презентацией: Передача наследственной информации при половом размножении (мейоз).	2
11	Л	Лекция с презентацией: Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации	2
Итого:			22

**Таблица 7.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые в учебном процессе (очная форма обучения) (с изменениями на 1.09.21г.)**

№ раз-деля	Вид занятия (Лек, Пр, Лаб)	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	Л	Лекция с элементами просмотра фильма и его обсуждение Механизм передачи наследственной информации при бесполом размножении. Видеофильм «Митоз».	2
2	ЛР	Мастер-класс. Приготовление временных препаратов на митоз и мейоз. Работа с микроскопической техникой.	2
3	ЛР	Написание доклада и его обсуждение. Особенности отдаленной гибридизации	2
4	Л	Лекция с элементами просмотра фильма и его обсуждение Закономерности наследования при внутривидовой гибридизации. Видеофильм «Законы Менделя».	2
5	ЛР	Гибридологический анализ гибридов F <sub>1</sub> и F <sub>2</sub> при моногенном наследовании. Творческое задание. Составление родословной по моногенному наследованию признаков у человека.	2
6	Л	Лекция с презентацией. Генетика пола.	2
7	ЛР	Сцепленное с полом наследование. Дискуссия на тему: Влияние внешней среды на развитие признаков пола. Проблема получения желательного пола.	2
8	Л	Лекция с презентацией: Изменчивость организмов и ее типы	2
9	Л	Лекция с презентацией: Цитологические основы и передача наследственной информации при бесполом размножении(митоз).	2
10	Л	Лекция с презентацией: Передача наследственной информации при половом размножении (мейоз).	2
11	Л	Лекция с презентацией: Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации	2
12	Л	Лекция с презентацией: Молекулярные основы наследственности	2
Итого:			24

**Таблица 7.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые в учебном процессе (с изменениями на 1.09.22 г.)**

№ раз-деля	Вид занятия (Лек, Пр, Лаб)	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	Л	Лекция с элементами просмотра фильма и его обсуждение Механизм передачи наследственной информации при бесполом размножении. Видеофильм «Митоз».	2
2	ЛР	Мастер-класс. Приготовление временных препаратов на митоз и мейоз. Работа с микроскопической техникой.	2
3	ЛР	Написание доклада и его обсуждение. Особенности отдаленной гибридизации	2
4	Л	Лекция с элементами просмотра фильма и его обсуждение Закономерности наследования при внутривидовой гибридизации. Видеофильм «Законы Менделя».	2
5	ЛР	Гибридологический анализ гибридов $F_1$ и $F_2$ при моногенном наследовании. Творческое задание. Составление родословной по моногенному наследованию признаков у человека.	2
6	Л	Лекция с презентацией. Генетика пола.	2
7	ЛР	Сцепленное с полом наследование. Дискуссия на тему: Влияние внешней среды на развитие признаков пола. Проблема получения желательного пола.	2
8	Л	Лекция с презентацией: Изменчивость организмов и ее типы	2
9	Л	Лекция с презентацией: Цитологические основы и передача наследственной информации при бесполом размножении(митоз).	2
10	Л	Лекция с презентацией: Передача наследственной информации при половом размножении (мейоз).	2
11	Л	Лекция с презентацией: Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации	2
12	Л	Лекция с презентацией: Молекулярные основы наследственности	2
13	Л	Лекция с презентацией: Хромосомная теория наследственности	2
Итого:			26

**Таблица 7.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые в учебном процессе (заочная форма обучения).**

№ раздела	Вид занятия (Лек, Пр, Лаб)	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	Л	Лекция с элементами просмотра фильма и его обсуждение Механизм передачи наследственной информации при бесполом размножении. Видеофильм «Митоз».	2
2	Л	Лекция с элементами просмотра фильма и его обсуждение Закономерности наследования при внутривидовой гибридизации. Видеофильм «Законы Менделя».	2
3	ЛР	Гибридологический анализ гибридов $F_1$ и $F_2$ при моногенном наследовании. Творческое задание. Составление родословной по моногенному наследованию признаков у человека.	2
4	ЛР	Сцепленное с полом наследование. Дискуссия на тему: Влияние внешней среды на развитие признаков пола. Проблема получения желательного пола.	2
Итого:			8

**Таблица 7.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые в учебном процессе (заочная форма обучения) (с изменениями на 1.09.20г.)**

№ раз-деля	Вид занятия (Лек, Пр, Лаб)	Используемые технологии и рассматри-ваемые вопросы	Время, ч
1	Л	Лекция с элементами просмотра фильма и его обсуждение Механизм передачи наследственной информации при бесполом размножении. Видеофильм «Митоз».	2
2	Л	Лекция с элементами просмотра фильма и его обсуждение Закономерности наследования при внутривидовой гибридизации. Видеофильм «Законы Менделя».	2
3	ЛР	Гибридологический анализ гибридов $F_1$ и $F_2$ при моногенном наследовании. Творческое задание. Составление родословной по моногенному наследованию признаков у человека.	2
4	ЛР	Сцепленное с полом наследование. Дискуссия на тему: Влияние внешней среды на развитие признаков пола. Проблема получения желательного пола.	2
5	Л	Лекция с презентацией: Молекулярные основы наследственности	2
Итого:			10

**Таблица 7.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые в учебном процессе (заочная форма обучения) (с изменениями на 1.09.21г.)**

№ раздела	Вид занятия (Лек, Пр, Лаб)	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	Л	Лекция с элементами просмотра фильма и его обсуждение Механизм передачи наследственной информации при бесполом размножении. Видеофильм «Митоз».	2
2	Л	Лекция с элементами просмотра фильма и его обсуждение Закономерности наследования при внутривидовой гибридизации. Видеофильм «Законы Менделя».	2
3	ЛР	Гибридологический анализ гибридов F <sub>1</sub> и F <sub>2</sub> при моногенном наследовании. Творческое задание. Составление родословной по моногенному наследованию признаков у человека.	2
4	ЛР	Сцепленное с полом наследование. Дискуссия на тему: Влияние внешней среды на развитие признаков пола. Проблема получения желательного пола.	2
5	Л	Лекция с презентацией: Молекулярные основы наследственности	2
6	Л	Лекция с презентацией: Изменчивость организмов и ее типы	2
Итого:			12

**Таблица 7.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые в учебном процессе (заочная форма) (с изменениями на 1.09.22 г.)**

№ раздела	Вид занятия (Лек, Пр, Лаб)	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	Л	Лекция с элементами просмотра фильма и его обсуждение Механизм передачи наследственной информации при бесполом размножении. Видеофильм «Митоз».	2
2	Л	Лекция с элементами просмотра фильма и его обсуждение Закономерности наследования при внутривидовой гибридизации. Видеофильм «Законы Менделя».	2
3	ЛР	Гибридологический анализ гибридов F <sub>1</sub> и F <sub>2</sub> при моногенном наследовании. Творческое задание. Составление родословной по моногенному наследованию признаков у человека.	2
4	ЛР	Сцепленное с полом наследование. Дискуссия на тему: Влияние внешней среды на развитие признаков пола. Проблема получения желательного пола.	2
5	Л	Лекция с презентацией: Изменчивость организмов и ее типы	2
6	Л	Лекция с презентацией: Молекулярные основы наследственности	2
7	Л	Лекция с презентацией: Хромосомная теория наследственности	2
Итого:			14

## **8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Полный комплект материалов, входящих в данный раздел представлен в приложении к рабочей программе дисциплины.

## 9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

**Таблица 9.1 – Основная литература по дисциплине**

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
1	Генетика: Учебное пособие /Под ред. А.А.Жученко.– М.: КолосС, 2003.– 480с. Генетика [Текст] : учеб. Пособие для вузов по аграр. спец. / Под ред. А.А. Жученко. (Учебники для вузов: полный текст в ЭБС "Руконт"Web ИРБИС lib.esstu.ru>cgi-bin/irbis64r 12/cgiirbis 64.exe?...)	10	50
2	Петухов, В.Л. Генетика: Учебник / В.Л.Петухов, О.С. Короткевич, С.Ж. Стамбеков.– Новосибирск: Изд-во Сем ГПИ, 2007.– 616с.	15	75
3	Грязева В.И. Генетика: учебное пособие / В.И.Грязева, В.В.Кошелев Пенза: РИО ПГСХА.- 2014.- 144с.	50	250

\*значение показателя в таблицах 9.1-9.3 показано с учетом контингента обучающихся, единовременно изучающих дисциплину, не превышающим 20 чел.

**Таблица 9.1 – Основная литература по дисциплине «Генетика» (на 1.09.20г.)**

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
1	Генетика: Учебное пособие /Под ред. А.А.Жучenko.– М.: КолосС, 2003.– 480с. Генетика [Текст] : учеб. Пособие для вузов по аграр. спец. / Под ред. А.А. Жученко. (Учебники для вузов: полный текст в ЭБС "Руконт"Web ИРБИС lib.esstu.ru>cgi-bin/irbis64r 12/cgiirbis 64.exe?...)	10	66
2	Петухов, В.Л. Генетика: Учебник / В.Л.Петухов, О.С. Короткевич, С.Ж. Стамбеков.– Новосибирск: Изд-во Сем ГПИ, 2007.– 616с.	15	100
3	Грязева В.И. Генетика: учебное пособие / В.И.Грязева, В.В.Кошелев Пенза: РИО ПГСХА.- 2014.- 144с.	50	330
4	Генетика: учебное пособие (сборник задач) / В.И. Грязева. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 129 с	50	330

**Таблица 9.1 – Основная литература по дисциплине «Генетика» (на 1.09.21г.)**

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
1	Генетика: Учебное пособие /Под ред. А.А.Жученко.– М.: КолосС, 2003.– 480с. Генетика [Текст] : учеб. Пособие для вузов по аграр. спец. / Под ред. А.А. Жученко. (Учебники для вузов: полный текст в ЭБС "Руконт"Web ИРБИС lib.esstu.ru>cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?...)	10	66
2	Петухов, В.Л. Генетика: Учебник / В.Л.Петухов, О.С. Короткевич, С.Ж. Стамбеков.– Новосибирск: Изд-во Сем ГПИ, 2007.– 616с.	15	100
3	Грязева В.И. Генетика: учебное пособие / В.И.Грязева, В.В.Кошелев Пенза: РИО ПГСХА.- 2014.- 144с.	50	330
4	Генетика: учебное пособие (сборник задач) / В.И. Грязева. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 129 с	50	330
5	Алферова, Г.А. Генетика: учебник для вузов/под редакцией Г.А. Алферовой. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2020. - 200с. - (Высшее образование). - Текст: электронный //Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <a href="https://urait.ru/bcode/451733">https://urait.ru/bcode/451733</a>		

**Таблица 9.2 – Дополнительная литература по дисциплине**

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
1	Грязева В.И. Генетика: методические указания для выполнения лабораторных работ /В.И.Грязева, Пенза: РИО ПГСХА, 2015.- 89с.	50	250
2	Грязева, В.И. Генетика: учебное пособие (сборник задач) / В.И. Грязева. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 129 с.	50	250

**Таблица 9.3 – Собственные методические издания кафедры по дисциплине на 1.09.20 г.**

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
1	Грязева В.И. Методические указания к решению генетических задач и задачи по дисциплине для студентов агрономического факультета/В.И.Грязева, Пенза: РИО ПГСХА, 2006.- 76с.	60	400
2	Грязева В.И. Генетика: учебное пособие / В.И.Грязева, В.В.Кошелев Пенза: РИО ПГСХА.- 2014.- 144с	50	330
3	Грязева В.И. Генетика: методические указания для выполнения лабораторных работ /В.И.Грязева, Пенза: РИО ПГСХА, 2015.- 76с.	50	330
4	Грязева В.И. Генетика: учебное пособие / В.И.Грязева, В.В.Кошелев Пенза: РИО ПГСХА.- 2009.- 230 с.	50	330
5	Генетика: учебное пособие (сборник задач) / В.И. Грязева. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 129 с	50	330

**Таблица 9.3 – Собственные методические издания кафедры по дисциплине**

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
1	Грязева В.И. Генетика: учебное пособие / В.И.Грязева, В.В.Кошелев Пенза: РИО ПГСХА.- 2014.- 144с	50	250
2	Грязева В.И. Генетика: методические указания для выполнения лабораторных работ /В.И.Грязева, Пенза: РИО ПГСХА, 2015.- 76с.	50	250
3	Грязева В.И. Генетика: учебное пособие / В.И.Грязева, В.В.Кошелев Пенза: РИО ПГСХА.- 2009.- 230 с.	50	250

**Таблица 9.4 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Каталог образовательных ресурсов сети Интернет // Электронный ресурс / <a href="http://katalog.iot.ru/">http://katalog.iot.ru/</a>	свободный
2	Электронно-библиотечная система «Znaniум.com» // Электронный ресурс <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	свободный
3	Каталог учебников, оборудования, электронных ресурсов // Электронный ресурс: <a href="http://ndce.edu.ru/">http://ndce.edu.ru/</a>	свободный
4	Электронно-библиотечная система «Biblio Stor-M» // Электронный ресурс: <a href="http://bibliostorm.ru/">http://bibliostorm.ru/</a>	свободный
5	Электронно-библиотечная система «AgriLib» // Электронный ресурс: <a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>	свободный
6	Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» // Электронный ресурс: <a href="http://www.book.ru/">http://www.book.ru/</a>	свободный
7	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru» // Электронный ресурс: <a href="http://ibooks.ru/">http://ibooks.ru/</a>	свободный
8	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» // Электронный ресурс: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>	свободный

*Таблица 9.4 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (01.09.2020 г.)*

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронно-библиотечная система «AgriLib» // Электронный ресурс / <a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>	По Лицензионному договору с 05.06.2014 г.
2	Электронно-библиотечная система «Znanium.com» // Электронный ресурс / <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	По договорам с 2016 г.
3	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» // Электронный ресурс / <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>	По договорам с 2012 г.; По договору на Сетевую электронную библиотеку аграрных вузов от 25.11.2019 г.
4	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» Адрес сайта: <a href="http://www.rucont.ru">www.rucont.ru</a>	По договорам с 2011 г.
5	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» Издательство «Юрайт» Адрес сайта: <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a>	По договорам с 2015 г.
6	Электронные ресурсы Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) Адрес сайта: <a href="http://www.cnshb.ru">www.cnshb.ru</a> <a href="http://www.cnshb.ru">www.cnshb.ru</a>	Ежегодно по договорам
7	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU Адрес доступа: <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	По Лицензионному соглашению №13642 с 2013 г. По договорам на подписку журналов
8	Polpred.com Адрес сайта: <a href="http://www.polpred.com">www.polpred.com</a>	По Лицензионному соглашению с 2014 г.
9	Национальная Электронная Библиотека Адрес сайта: <a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>	По договорам с 2015 г.
10	Университетская информационная система Россия (УИС РОССИЯ) Адрес сайта: <a href="http://www.uisrussia.msu.ru">www.uisrussia.msu.ru</a>	По Гарантийному письму с 2014 г..
11	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» Адрес сайта: <a href="http://cyberleninka.ru">cyberleninka.ru</a>	Открытый ресурс
12	Российское образование. Федеральный портал. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Адрес сайта: <a href="http://window.edu.ru">window.edu.ru</a>	Открытый ресурс
13	Образовательный видеопортал <a href="http://univerty.ru">Univerty.ru</a> Адрес сайта: <a href="http://univerty.ru">univerty.ru</a>	Открытый ресурс
14	Электронная библиотека учебных материалов по химии Адрес сайта: <a href="http://www.chem.msu.ru">www.chem.msu.ru</a>	Открытый ресурс
15	КОНСУЛЬТАНТ+	Ежегодно по договору

*Таблица 9.4 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (01.09.2021 г.)*

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронно-библиотечная система «AgriLib» // Электронный ресурс / <a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>	Дополнительное соглашение №7 с ФГБОУ ВО РГАЗУ к Лицензионному договору №ПДД 47/14 от 05 июня 2014 г. на предоставление доступа к ЭБС AGRILIB от 27 августа 2021 г до 27 августа 2022 г.
2	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» // Электронный ресурс / <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>	Договор № 178/2021 с ООО « Издательство Лань» на предоставление доступа к Произведениям ЭБС Лань от 06 августа 2021 г до 11 августа 2022 г.
3	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» Адрес сайта: <a href="http://www.rucont.ru">www.rucont.ru</a>	Лицензионный договор №РКТ-063/21 с ООО «Национальный цифровой ресурс «Руконт» на использование «Программного комплекса для поиска текстовых заимствований «РУКОНТекст» от 16 сентября 2021 г. до 29 сентября 2022 г.
4	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» Издательство «Юрайт» Адрес сайта: <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a>	Договор №50/2021 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ЮРАЙТ от 10 марта 2021 г. до 29 марта 2022 г.
5	Электронные ресурсы Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) Адрес сайта: <a href="http://www.cnshb.ru">www.cnshb.ru</a> <a href="http://www.cnshb.ru">www.cnshb.ru</a>	Договор №05-НТС/2021 от 25 февраля 2021 г. до 31 декабря 2021 г
6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU Адрес доступа: <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	По Лицензионному соглашению №13642 с 2013 г. По договорам на подписку журналов
7	Polpred.com Адрес сайта: <a href="http://www.polpred.com">www.polpred.com</a>	По Лицензионному соглашению с 2014 г.
8	Национальная Электронная Библиотека Адрес сайта: <a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>	По договорам с 2015 г.
9	Университетская информационная система Россия (УИС РОССИЯ) Адрес сайта: <a href="http://www.uisrussia.msu.ru">www.uisrussia.msu.ru</a>	По Гарантийному письму с 2014 г..
10	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» Адрес сайта: <a href="http://cyberleninka.ru">cyberleninka.ru</a>	Открытый ресурс
11	Российское образование. Федеральный портал. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Адрес сайта: <a href="http://window.edu.ru">window.edu.ru</a>	Открытый ресурс
12	Образовательный видеопортал Univerty.ru Адрес сайта: <a href="http://univerty.ru">univerty.ru</a>	Открытый ресурс
13	Электронная библиотека учебных материалов по химии Адрес сайта: <a href="http://www.chem.msu.ru">www.chem.msu.ru</a>	Открытый ресурс
14	КОНСУЛЬТАНТ+	Ежегодно по договору

Таблица 9.4 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (01.09.2022 г.)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронно-библиотечная система «AgriLib» // Электронный ресурс / <a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>	Дополнительное соглашение № 7 с ФГБОУ ВО РГАЗУ к Лицензионному договору №ПДД 47/14 от 05 июня 2014 г. на предоставление доступа к ЭБС AGRILIB от 25октября 2021 г. ИНН/КПП 5001007713/500101001 до 25 октября 2022 г..
2	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» // Электронный ресурс / <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>	Договор №НВ28/10-2019 с ООО «ЭБС ЛАНЬ» на оказание услуг по размещению произведений Пензенского ГАУ в Сетевую электронную библиотеку аграрных вузов от 25 ноября 2019 г. ИНН/КПП 7811272960/781101001до 31 декабря 2023 года
3	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» Адрес сайта: <a href="http://www.rucont.ru">www.rucont.ru</a>	Лицензионный договор №РКТ-063/21 с ООО «Национальный цифровой ресурс «Руконт» на использование «Программного комплекса для поиска текстовых заимствований «РУКОНТекст» от 16 сентября 2021 г. до 29 сентября 2022 г.
4	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» Издательство «Юрайт» Адрес сайта: <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a>	Договор на безвозмездное использование произведений в ЭБС ЮРАЙТ № 779 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 01 февраля 2019 г. ИНН/КПП 7703523085/772001001., бессрочный.
5	Электронные ресурсы Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) Адрес сайта: <a href="http://www.cnshb.ru">www.cnshb.ru</a> <a href="http://www.cnshb.ru">www.cnshb.ru</a>	Договор № 03-НТС/2022 с Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» на оказание услуг по созданию и ведению автоматизированной системы «Сводный каталог библиотек НИУ АПК» от 14 марта 2022 г. ИНН/КПП 7708047418/770801001 до 31 декабря 2022 г.
6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU Адрес доступа: <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Лицензионный договор № SU-13642/2022 на доступ к изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY» от 02 марта 2022 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001 до 2 марта 2031 года.
7	Polpred.com Адрес сайта: <a href="http://www.polpred.com">www.polpred.com</a>	. Соглашение о бесплатном доступе к базе данных Polpred.com Обзор СМИ от 13 апреля 2017 г. ИНН/КПП 7727614260/772701001, бессрочный
8	Национальная Электронная Библиотека Адрес сайта: <a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>	Договор №101/НЭБ/0436-П о подключении к Национальной Электронной Библиотеке и о предоставлении доступа к объектам НЭБ от 19 марта 2018 г. ИНН/КПП 7704097560/770401001, бессрочный.
9	Университетская информационная система Россия (УИС РОССИЯ) Адрес сайта: <a href="http://www.uisrussia.msu.ru">www.uisrussia.msu.ru</a>	Гарантийное письмо в Университетскую информационную систему РОССИЯ о предоставлении доступа от 20 сентября 2014 г., бессрочный

10	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» Адрес сайта: <a href="http://cyberleninka.ru">cyberleninka.ru</a>	Лицензионный договор № 17020-01 с ООО «Итеос» (Электронная библиотека КИБЕРЛЕНИНКА) от 02 февраля 2018 г. ИНН/КПП 7724761154/772401001 Открытый ресурс
	Консорциумом «Контекстум»	Договор № ДС-189 с Консорциумом «Контекстум» на создание Электронной библиотеки полнотекстовых документов ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ от 12 декабря 2017 г. ИНН/КПП 7731318722/773101001, бессрочный
	Консорциумом «Контекстум»	Договор № ДС-189 с Консорциумом «Контекстум» на создание Электронной библиотеки полнотекстовых документов ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА» от 26 декабря 2011 г. ИНН/КПП 7731168058/773101001, бессрочный
11	Российское образование. Федеральный портал. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Адрес сайта: <a href="http://window.edu.ru">window.edu.ru</a>	Открытый ресурс
12	Образовательный видеопортал Univertv.ru Адрес сайта: <a href="http://univertv.ru">univertv.ru</a>	Открытый ресурс

*Таблица 9.4 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (на 01.09.2023 г.)*

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронный каталог всех видов документов из фондов ЦНСХБ <a href="https://opacg.cnshb.ru/wlib/">https://opacg.cnshb.ru/wlib/</a>	Договор № 02-УТ/2023 с ФГБНУ ЦНСХБ на услуги по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД) от 27 февраля 2023 г. ИИН/КПП 7708047418/770801001
2	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> ) – сторонняя	Договор № 25-23 с ООО «ЭБС ЛАНЬ» на оказание услуги по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера, составляющим базу данных ЭБС «ЛАНЬ», от 15 февраля 2023 г. ИИН/КПП 7811272960/781101001 Договор №110-23 на предоставление доступа к электронным экземплярам произведений ЭБС Лань от 08 августа 2023 г. ИИН/КПП 7801068765/780101001
3	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» ( <a href="https://lib.rucont.ru/search">https://lib.rucont.ru/search</a> ) – сторонняя	Договор № 1009/22-22 на предоставление доступа к ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Руконт» с ООО «Центральный коллектор библиотек «БИБКОМ» от 23 сентября 2022 г. ИИН/КПП 7731318722/772301001 до 20 сентября 2023 г.
4	Электронно-библиотечная система Znaniум ( <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a> ) – сторонняя	Лицензионный договор №952 ЭБС (неисключительная лицензия) на предоставление права доступа к ЭБС ZNANIUM от 06 апреля 2023 г. ИИН/КПП 9715295648/77150100

\

Таблица 9.4 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (редакция на 01.09.2024 г.)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронный каталог всех видов документов из фондов ЦНСХБ <a href="https://opacg.cnshb.ru/wlib/">https://opacg.cnshb.ru/wlib/</a>	Договор №01-УТ/2024 с ФГБНУ ЦНСХБ на обеспечение доступа к электронным информационным ресурсам через терминал удаленного доступа от 20 февраля 2024 г. ИНН/КПП 7708047418/770801001 до 27 февраля 2025 г.
2	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> ) – сторонняя	Лицензионный договор № 106002 на представление доступа к коллекции «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов-Издательство Лань «ЭБС ЛАНЬ» от 24 июня 2024 г. ИНН/КПП 7801068765/780101001 до 01 августа 2025 г.
3	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» ( <a href="https://lib.rucont.ru/search">https://lib.rucont.ru/search</a> ) – сторонняя	Договор № 0107/22-24 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным базам данных ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: коллекция «Колос-с. Сельское хозяйство» от 29 июля 2024 г. ИНН/КПП до 09 августа 2025 г.
4	Электронно-библиотечная система Znanium ( <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a> ) – сторонняя	Лицензионный договор № 373эбс (исключительная лицензия) на предоставление доступа к «Электронно-библиотечной системе ZNANIUM» от 17 апреля 2024 г. ИНН/КПП 9715295648/771501001 до 14 мая 2025 г
5	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> ) –	Договор № 83-24 на предоставление доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера, составляющим базу данных ЭБС «ЛАНЬ» (коллекция «Биология-МГУ имени М.В. Ломоносова (Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова) ЭБС ЛАНЬ» от 05 августа 2024 г. ИНН/КПП 7811272960/781101001 до 12 августа 2025 г.
6	eLIBRARY.RU ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА	Лицензионное соглашение № 13642 с оператором сетевого сайта проекта eLIBRARY.RU ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА от 27 марта 2013 г. ИНН/КПП 7729367112/772901001 бессрочное

**Таблица 9.5 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процессса по дисциплине**

№ п/п	Наименование	Условия доступа
	СПС КонсультантПлюс: Версия Проф (Номер дистрибутива 491640)	Договор об информационной поддержке» с ООО «Агентство деловой информации» от 01 сентября 2015 года  помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Читальный зал гуманитарных наук, электронный читальный зал  аудитория № 1237 Читальный зал сельскохозяйственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал научных работников; специальная библиотека
1	Microsoft Windows XP тип лицензии – Academic, № 18572459	свободный
2	MS Office – лицензия №61403663 от 15.01.2013	свободный
3	Kaspersky Endpoint Security for Windows (лицензия №0B00-160428-124741-353-245)	свободный
	Программы для воспроизведения файлов мультимедиа. Прикладное ПО Adobe Flash Player	Freeware (бесплатное ПО), б/н
	Программно-обучающий комплекс «Тестинг 6.93» версия 2013 г	собственная разработка

**Таблица 9.5 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине** (редакция от 01.09.2020)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ ( <a href="https://lib.rucont.ru/collection/72">https://lib.rucont.ru/collection/72</a> ) – собственная генерация	( <a href="https://lib.rucont.ru/collection/72">https://lib.rucont.ru/collection/72</a> ) 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)
1	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ в рамках Сводного каталога библиотек АПК ( <a href="http://www.cnsb.ru">www.cnsb.ru</a> ) – собственная генерация	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет
2	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> ) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
3	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» ( <a href="https://lib.rucont.ru/search">https://lib.rucont.ru/search</a> ) – сторонняя - Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ - Пользовательские коллекции, сформированные по заявкам кафедр университета	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
	Электронно –библиотечная система «ЮРАЙТ» ( <a href="https://www.biblio-online.ru/organization/D29908D2-89ED-437E-BD12-6AF958CB0CD7">https://www.biblio-online.ru/organization/D29908D2-89ED-437E-BD12-6AF958CB0CD7</a> ) - сторонняя Пользовательские коллекции, сформированные по заявкам кафедр университета	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ( <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> ) – сторонняя Подписка Пензенского ГАУ на коллекцию из 22 российских журналов в полнотекстовом электронном виде - Рефераты и полные тексты более 28 млн. научных статей и публикаций. - Электронные версии более 6 000 российских научно-технических журналов, в том числе более 5 600 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.

**Таблица 9.5 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (редакция от 01.09.2021)**

№ п/п	Наименование	Условия доступа
	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ ( <a href="https://lib.rucont.ru/collection/72">https://lib.rucont.ru/collection/72</a> ) – собственная генерация	( <a href="https://lib.rucont.ru/collection/72">https://lib.rucont.ru/collection/72</a> ) 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.
1	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ в рамках Сводного каталога библиотек АПК ( <a href="http://www.cnsb.ru">www.cnsb.ru</a> ) – собственная генерация	Объем записей – более 27 тыс. Объём документов Сводного каталога – 493230 Объём записей Сводного каталога – 381374 Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет
2	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> ) – сторонняя– Естественнонаучный блок для аграрных вузов– Издательство Лань	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
3	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» ( <a href="https://lib.rucont.ru/search">https://lib.rucont.ru/search</a> ) – сторонняя - Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ - Пользовательские коллекции, сформированные по заявкам кафедр университета	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
	Электронно –библиотечная система «ЮРАЙТ» ( <a href="https://www.biblio-online.ru/organization/D29908D2-89ED-437E-BD12-6AF958CB0CD7">https://www.biblio-online.ru/organization/D29908D2-89ED-437E-BD12-6AF958CB0CD7</a> ) - сторонняя Пользовательские коллекции, сформированные по заявкам кафедр университета	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ( <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> ) – сторонняя Подписка Пензенского ГАУ на коллекцию из 22 российских журналов в полнотекстовом электронном виде - Рефераты и полные тексты более 28 млн. научных статей и публикаций. - Электронные версии более 6 000 российских научно-технических журналов, в том числе более 5 600 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.

*Таблица 9.5 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (редакция от 31.08.2022)*

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ ( <a href="https://lib.rucont.ru/collection/72">https://lib.rucont.ru/collection/72</a> ) – собственная генерация	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
2	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ в рамках Сводного каталога библиотек АПК ( <a href="http://www.cnsb.ru">www.cnsb.ru</a> ) – собственная генерация	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет
3	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> ) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по Индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
4	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» ( <a href="https://lib.rucont.ru/search">https://lib.rucont.ru/search</a> ) - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
5	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM ( <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> ) – сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
6	Образовательная платформа «Юрайт» Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» ( <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> )	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)

*Таблица 9.5 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине  
(новая редакция вводится с 01.09.2023)*

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ ( <a href="https://pgau.ru/strukturyepodrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnayabiblioteka-pgau">https://pgau.ru/strukturyepodrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnayabiblioteka-pgau</a> ) - собственная генерация	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.
2.	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ ( <a href="https://ebs.pgau.ru/Web/Search/Simple">https://ebs.pgau.ru/Web/Search/Simple</a> ) – собственная генерация	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP
3.	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> ) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
4.	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» ( <a href="https://lib.rucont.ru/search">https://lib.rucont.ru/search</a> ) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP:
5.	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM ( <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> ) – сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
6.	Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.( <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> ) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет
7.	Электронно-библиотечная система "AgriLib"   Научная и учебно-методическая литература для аграрного образования ( <a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a> ) - сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Регистрационный код: penzgsha1359 (вводить

		только один раз).
8.	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» ( <a href="https://academia-moscow.ru/elibrary/">https://academia-moscow.ru/elibrary/</a> ) -сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
9.	Электронные ресурсы Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) <a href="http://www.cnshb.ru/">http://www.cnshb.ru/</a> - 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 ежегодно заключаемому договору Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов) согласно договору
10.	eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА ( <a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a> ) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.
11.	Справочно-правовая система «КОНСУЛЬТАНТ+» ( <a href="http://www.consultant.ru/">www.consultant.ru/</a> ) – сторонняя	В залах университета (ауд. 1237, 5202) без пароля
12.	Центр цифровой трансформации в сфере АПК ( <a href="https://cctmcx.ru/">https://cctmcx.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
13.	Технологический портал Минсельхоза России ( <a href="http://usmt.mcx.ru/opendata">http://usmt.mcx.ru/opendata</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
14.	Федеральная служба государственной статистики ( <a href="https://rosstat.gov.ru/">https://rosstat.gov.ru/</a> ) – сторонняя	Доступ свободный
15.	Библиотека им. М.Ю. Лермонтова ( <a href="https://www.liblermont.ru/">https://www.liblermont.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
16.	Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области ( <a href="https://58.rosstat.gov.ru/">https://58.rosstat.gov.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
17.	Сводный Каталог Библиотек России ( <a href="https://skbr21.ru/#/">https://skbr21.ru/#/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
18.	Федеральный портал «Информационно-коммуникативные технологии в образовании» ( <a href="http://window.edu.ru/resource/832/7832">http://window.edu.ru/resource/832/7832</a> ) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 5202

Таблица 9.5 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (новая редакция вводится с 01.09.2024)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ ( <a href="https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau.html">https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau.html</a> ) – собственная генерация Электронные учебные, научные и периодические издания университета по основным профессиональным образовательным программам высшего и среднего профессионального образования, реализуемым в университете	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.
2.	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ ( <a href="https://ebs.pgau.ru/Web/Search/Simple">https://ebs.pgau.ru/Web/Search/Simple</a> ) – собственная генерация. Объем записей – более 32,0 тыс.	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP
3.	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> ) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
4.	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» ( <a href="https://lib.rucont.ru/search">https://lib.rucont.ru/search</a> ) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP:
5.	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM ( <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> ) – сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
6.	Электронные ресурсы Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) <a href="http://www.cnshb.ru/">http://www.cnshb.ru/</a> - 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 ежегодно заключаемому договору Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов) согласно

		договору
7.	eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА ( <a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a> ) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей. Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.
8.	Справочно-правовая система «КОНСУЛЬТАНТ+» ( <a href="http://www.consultant.ru/">www.consultant.ru/</a> ) – сторонняя	В залах университета (ауд. 1237, 5202) без пароля
9.	Центр цифровой трансформации в сфере АПК ( <a href="https://cctmcx.ru/">https://cctmcx.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
10.	Технологический портал Минсельхоза России ( <a href="http://usmt.mcx.ru/opendata">http://usmt.mcx.ru/opendata</a> ) - сторонняя	Доступ свободный

*Таблица 9.5 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (редакция от 01.09.2025)*

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронная библиотека Пензенского ГАУ ( <a href="https://ebs.pgau.ru/Web">https://ebs.pgau.ru/Web</a> ) - собственная генерация	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.
2	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ ( <a href="https://ebs.pgau.ru/Web">https://ebs.pgau.ru/Web</a> ) – собственная генерация	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет
3	Электронный каталог всех видов документов из фондов ЦНСХБ <a href="https://opacg.cnshb.ru/wlib/">https://opacg.cnshb.ru/wlib/</a>	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК
4	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> ) – сторонняя Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через	Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы

5	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» ( <a href="https://lib.rucont.ru/search">https://lib.rucont.ru/search</a> ) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP:
6	Электронно-библиотечная система Znaniум ( <a href="https://znanium.ru/">https://znanium.ru/</a> ) – сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
7	Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов. ( <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> ) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет
8	eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА ( <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a> ) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов

## 10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

**Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины**

№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 и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства. реквизиты подтверждающего документа
	Общая генетика	<p><b>Учебная аудитория</b> 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 1368</p> <p><b>Лаборатория генетики, энтомологии и фитопатологии</b></p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> столы керамические, стол письменный, столы аудиторные, стул, доска.</p> <p><b>Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:</b> телевизор, стенды, плакаты.</p>	<p><b>Комплект лицензионного программного обеспечения:</b></p> <p>отсутствует</p>
		<p><b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 Читальный зал сельскохозяйственной, естественно-научной литературы и периодики, электронный читальный зал, читальный зал научных работников; специальная библиотека</p> <p>* Читальный зал с выходом в сеть Интернет</p>	<p><b>Специализированная мебель:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стол читательский – 72 шт.;</li> <li>2. Стол компьютерный – 6 шт.;</li> <li>3. Стол однотумбовый – 1 шт.;</li> <li>5. Стул – 84 шт.;</li> <li>6. Шкаф-витрина для выставок – 6 шт.</li> </ol> <p><b>Технические средства обучения, комплект лицензионного программного обеспечения:</b></p> <p>Персональный компьютер – 4 шт.</p> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>Выход в Интернет.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 7 (46298560, 2009);</li> <li>• MS Office 2010 (60774449, 2012);</li> <li>• Kaspersky Endpoint Security for Windows (лицензия 0B00-190412-110723-443-1365, срок действия до 05.06.2020 г.);</li> <li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License);</li> <li>• 7-zip (GNU GPL);</li> <li>• Unreal Commander (GNU GPL);</li> <li>• КонсультантПлюс («Договор об информационной поддержке» с ООО «Агентство деловой информации» от 25 февраля 2019 г.).</li> </ul>
		<p><b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая,</p>	<p><b>Специализированная мебель:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стол читательский – 29 шт.</li> <li>2. Стол компьютерный – 10</li> </ol>	<p><b>Комплект лицензионного программного обеспечения:</b></p>

	<p>д. 30; аудитория 5202 Читальный зал гуманитарных наук, электронный читальный зал Помещение для научно-исследовательской работы</p>	<p>шт. 3. Стол – 39 шт. 4. Шкаф-витрина для выставок – 3 шт.</p> <p><b>Технические средства обучения, комплект лицензионного программного обеспечения:</b> Персональный компьютер – 9 шт. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</p>	<p><b>чения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ms windows 10 (69766168, 2018) или linux mint (gnu gpl);</li> <li>• ms office 2016 (69766168, 2018) или libre office (gnu gpl);</li> <li>• kaspersky endpoint security for windows (лицензия 0b00-190412-110723-443-1365, срок действия до 05.06.2020 г.);</li> <li>• mozilla firefox (gnu lesser general public license) (на linux mint);</li> <li>• yandex browser (gnu lesser general public license) (на пк с ms windows)**;</li> <li>• 7-zip (gnu gpl);</li> <li>• unreal commander (gnu gpl) (на пк с ms windows);</li> <li>• консультантплюс («договор об информационной поддержке» с ооо «агентство деловой информации» от 25 февраля 2019 г.)*;</li> </ul>
--	---	--	---

\* - Лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

\*\* - Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.

**Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины  
(редакция от 1.09.2020г.)**

№П/П	Наимено-вание дисциплины в соотв-ветствии с учебным планом	Наименование специальных помеще-ний и помещений для самостоятельной рабо-ты	Оснащенность специаль-ных помещений и поме-щений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного и свободно рас-пространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечествен-ного производ-ства. реквизиты подтверждающе-го документа
	Общая ге-нетика	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1368 <i>Лаборатория генетики, энтомологии и фитопатологии</i>	<b>Специализированная мебель:</b> столы керамические, стол письменный, столы аудиторные, стул, доска. <b>Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:</b> телевизор, стенды, плакаты.	<b>Комплект ли-цензионного программного обеспечения:</b>  отсутствует
		<b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 <i>Читальный зал сельскохозяйственной, естественно-научной литературы и периодики, электронный читальный зал, читальный зал научных работников; специальная библиотека</i> <i>* Читальный зал с выходом в сеть Интернет</i>	<b>Специализированная мебель:</b> столы читательские, столы компьютерные, стол однотумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. <b>Технические средства обучения, комплект лицензионного программного обеспечения:</b> персональные компьютеры. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (61403663, 2013); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный))*.
		<b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Читальный зал гуманитарных наук, электронный читальный зал</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i>	<b>Специализированная мебель:</b> столы читательские, столы компьютерные, стулья, шкафы-витрины для выставок. <b>Технические средства обучения, комплект лицензионного программного обеспечения:</b> персональные компьютеры, МФУ. Доступ в электронную информационно-образовательную среду	MS Windows 7 (61350963, 2012) или ms windows 10 (69766168, 69559101-69559104, 2018 и 9879093834, 2020) или linux mint (gnu gpl);

			<p>университета; Выход в Интернет.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ms office 2010 (61403663, 2013) или ms office 2016 (69766168 и 69559104, 2018) или ms office 2019 (9879093834, 2020) или libre office (gnu gpl);</li> <li>• yandex browser (gnu lesser general public license)**;</li> <li>• спс «консультантплюс» («договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный))*;</li> <li>• нэб рф (только на пк с ос windows).</li> </ul>
--	--	--	---

\* - Лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

\*\* - Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.

**Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины  
(редакция от 1.09.2021г.)**

№П/П	Наимено-вание дисциплины в соот-ветствии с учебным планом	Наименование специальных помеще-ний и помещений для самостоятельной рабо-ты	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного и свободно распространяе-мого программного обеспечения, в т.ч. отечественного произ-водства. реквизиты подтверждающего документа
	Общая ге-нетика	<b>Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1368 <b>Лаборатория защиты рас-тений</b> <b>Учебный центр по защите растений</b>	<b>Специализированная мебель:</b> стол письменный, столы аудиторные, стул, шкафы, тумбочка. <b>Оборудование, техниче-ские средства обучения и материалы, учитываю-щие требования между-народных стандартов, наборы демонстрацион-ного оборудования и учебно-наглядных посо-бий:</b> доска маркерная, телевизор, камеры, стенды, плакаты	<b>Комплект лицензи-онного программно-го обеспечения:</b> отсутствует
		<b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 <b>Читальный зал сельскохозяйственной, естественно-научной литературы и пе-риодики, электронный чи-тальный зал, читальный зал научных работников; спе-циальная библиотека</b> * <b>Читальный зал с выхо-дом в сеть Интернет</b>	<b>Специализированная мебель:</b> столы читатель-ские, столы компьютерные, стол однотумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. <b>Технические средства обучения, комплект лицензионного программно-го обеспечения:</b> персо-нальные компьютеры. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	MS Windows 7 Microsoft Open License, тип лицен-зии – Academic, №№ 46298560 46139322 47050003 60210346 • MS Office 2010 Microsoft Open License, тип лицен-зии – Academic, №№ 47050003 60210346 60774449 • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бес-срочный)).*
		<b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <b>Читальный зал гуманитар-ных наук, электронный чи-тальный зал</b>	<b>Специализированная мебель:</b> столы читатель-ские, столы компьютерные, стулья, шкафы-витрины для выставок. <b>Технические средства обучения, комплект лицензионного программно-го обеспечения:</b> персо-	Windows 7 Microsoft Open License, тип лицензии – Academic, №№ 46298560 46139322 47050003 60210346 или ms windows 10 Mi-crosoft Open License, тип

		<p><i>Помещение для научно-исследовательской работы</i></p> <p>нальные компьютеры, МФУ.</p> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>Выход в Интернет.</p>	<p>лицензии – Academic, №№ 65677299 68319683 69559101 69766168 87550822 9879093834или linux mint (gnu gpl); • ms office 2010 Microsoft Open License, тип лицензии – Academic, №№ 47050003 60210346 60774449) или ms office 2016 (Microsoft Open License, тип лицензии – Academic, №№ 68319683 69559101 69766168 или ms office 2019 Microsoft Open License, тип лицензии – Academic, №№ 87550822 9879093834) или libre office (GNU GPL (свободно распространяемое ПО), б/н • yandex browser (GNU Lesser General Public License, б/н)**; • спс «консультантплюс» («договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)*; • нэб рф (только на пк с ос windows).</p>
--	--	--	--

\* - Лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

\*\* - Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства

**Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины  
(редакция от 1.09.2022г.)**

№П/П	Наимено-вание дисциплины в соот-ветствии с учебным планом	Наименование специальных помеще-ний и помещений для самостоятельной рабо-ты	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного и свободно распространяе-мого программного обеспечения, в т.ч. отечественного произ-водства. реквизиты подтверждающего документа
	Общая ге-нетика	<b>Учебная аудитория для проведения заня-тий всех видов, предусмотренных об-разовательной про-граммой, в том числе групповых и инди-видуальных консульта-ций, текущего кон-тrolя и промежуточ-ной аттестации</b> 440014, Пензенская об-ласть, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1368 <b>Лаборатория защиты растений</b> <i>Учебный центр по за-щите растений</i>	<b>Специализирован-ная мебель:</b> стол письменный, столы аудиторные, стул, шкафы, тумбочка. <b>Оборудование, тех-нические средства обучения и материа-лы, учитывающие тре-бования между-народных стандар-тов, наборы демон-страционного оборо-дования и учебно-наглядных пособий:</b> доска маркерная, телевизор, камеры, стенды, плакаты	<b>Комплект лицензи-онного программно-го обеспечения:</b> отсутствует
		<b>Помещение для само-стоятельной работы</b> 440014, Пензенская об-ласть, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 <i>Читальный зал сель-скохозяйственной, естественнонаучной литературы и перио-дики, электронный чи-тальный зал, читаль-ный зал научных ра-ботников; специальная библиотека</i> <b>* Читальный зал с выходом в сеть Ин-тернет</b>	<b>Специализирован-ная мебель:</b> столы читательские, столы компьютерные, стол однотумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. <b>Технические сред-ства обучения, ком-плект лицензионно-го программного обес-печения:</b> персо-нальные компьютеры. Доступ в электронную информационно-образовательную сре-ду университета; Выход в Интернет.	MS Windows 7 Mi-crosoft Open License, тип лицензии – Aca-demic, №№ 46298560 46139322 47050003 60210346 • MS Office 2010 Mi-crosoft Microsoft Open License, тип лицензии – Academic, №№ 47050003 60210346 60774449 • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной под-держке» от 03 мая

				2018 года (бессрочный)).*
		<p><b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, Пензенская об- ласть, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 Читальный зал гуманитарных наук, электронный читальный зал <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i></p>	<p><b>Специализирован- ная мебель:</b> столы читательские, столы компьютерные, стулья, шкафы-витрины для выставок.</p> <p><b>Технические сред- ства обучения, ком- плект лицензионно- го программного обеспечения:</b> персо- нальные компьютеры, МФУ.</p> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную сре- ду университета; Выход в Интернет.</p>	Windows 7 Microsoft Open License, тип лицензии – Academic, №№ 46298560 46139322 47050003 60210346 или ms windows 10 Microsoft Open License, тип лицензии – Academic, №№ 65677299 68319683 69559101 69766168 87550822 9879093834 V9414975 или linux mint (gnu gpl); • ms office 2010 Microsoft Open License, тип лицензии – Academic, №№ 47050003 60210346 60774449) или ms office 2016 (Microsoft Open License, тип лицензии – Academic, №№ 68319683 69559101 69766168 или ms office 2019 Microsoft Open License, тип лицензии – Academic, №№ 87550822 9879093834 V9414975 или libre office (GNU GPL (свободно рас- пространяемое ПО), б/н • yandex browser (GNU Lesser General Public License, б/н)**;

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• спс «консультант-плюс» («договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)*;</li> <li>• нэб рф (только на пк с ос windows).</li> </ul>
--	--	--	--	---

\* - Лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

\*\* - Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства

**Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины  
(редакция от 1.09.2023г.)**

№П/П	Наимено-вание дисциплины в соот-ветствии с учебным планом	Наименование специальных помеще-ний и помещений для самостоятельной рабо-ты	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного и свободно распространяе-мого программного обеспечения, в т.ч. отечественного произ-водства. реквизиты подтверждающего документа
	Общая ге-нетика	<b>Учебная аудитория для проведения учебных заня-тий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1368 <i>Лаборатория генетики, энтомологии и фитопатоло-гии</i> <i>«Учебный центр по защите растений»</i>	<b>Специализированная мебель:</b> стол письменный, столы аудиторные, стул, шкафы, тумбочка. <b>Оборудование и техниче-ские средства обучения:</b> доска маркерная, телеви-зор, камеры, стенды, пла-каты.	Доступные расширенные входы, пути движения, достаточный уровень освещенности
		<b>Помещение для самостоя-тельной работы</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 <i>Зал обслуживания научны-ми ресурсами, автоматиза-ции RFID-технологий, ко-воркинга</i> <i>Отдел учета и хранения фондов</i>	<b>Специализированная мебель:</b> столы читатель-ские, столы компьютер-ные, стол однотумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. <b>Оборудование и техниче-ские средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяе-мого программного обеспечения, в том числе отечественного произ-водства:</b> персональные компьютеры. <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 7 (46298560, 2009);</li> <li>• MS Office 2010 (61403663, 2013);</li> <li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public Li-cense);</li> </ul>	Тактильные таблички, предупреждающие знаки, доступные расширенные входы и пути движения, достаточный уровень освещенности

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).</li> </ul> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>Выход в Интернет</p>	
		<p><b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, ко- воркинга</i> <i>Помещение для научно- исследовательской работы</i></p> <p><b>Специализированная мебель:</b> парты треугольные, столы компьютерные, стол сотрудника, витрина для книг, стулья.</p> <p><b>Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b> персональные компьютеры, телевизор, экranизированное устройство книговыдачи, считыватели электронных читательских билетов/банковских карт.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (V9414975, 2021);</li> <li>• MS Office 2019 (V9414975, 2021).</li> <li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License);</li> <li>• СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный));</li> <li>• НЭБ РФ.</li> </ul> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>Выход в Интернет.</p>	<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 дисциплины  
(редакция от 1.09.2024 г.)**

№П/П	Наимено-вание дисциплины в соот-ветствии с учебным планом	Наименование специальных помеще-ний и помещений для самостоятельной рабо-ты	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного и свободно распространяе-мого программного обеспечения, в т.ч. отечественного произ-водства. реквизиты подтверждающего документа
1		<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4245 <i>Лаборатория семеноводства, дендрологии и декоративного садоводства</i>	<b>Специализированная мебель:</b> столы аудиторные, скамьи аудиторные, стол лабораторный, стол однотумбовый, стул.  <b>Оборудование и техниче-ские средства обучения:</b> микроскопы, гербарий, коллекции семян, таблицы, телевизор, учебные фильмы, плакаты.	
2	Общая ге-нетика	<b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 <i>Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</i> <i>Отдел учета и хранения фондов</i>	<b>Специализированная мебель:</b> столы читательские, столы компьютерные, стол однотумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок.  <b>Оборудование и техниче-ские средства обучения:</b> персональные компьютеры Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет	<b>Оборудование и техниче-ские средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяе-мого программного обеспечения, в том числе отечественного произ-водства:</b> персональные компьютеры. <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 7 (46298560, 2009);</li> <li>• MS Office 2010 (61403663, 2013);</li> <li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License);</li> <li>• СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бес-срочный)).</li> </ul> Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.
3		<b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</i>	<b>Оборудование и техниче-ские средства обучения:</b> персональные компьютеры, телевизор, экранизированное устройство кни-говыдачи, считыватели электронных читательских билетов/банковских карт. Доступ в электронную	<b>Комплект лицензионного и свободно распространяе-мого программного обеспечения, в том числе отечественного произ-водства:</b> персональные компьютеры, телевизор, экранизированное устрой-ство книговыдачи, считы-

		<p><i>Помещение для научно-исследовательской работы</i></p>	<p>информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет</p>	<p>ватели электронных читательских билетов/банковских карт.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (V9414975, 2021);</li> <li>• MS Office 2019 (V9414975, 2021).</li> <li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License);</li> <li>• СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бесцрочный));</li> <li>• НЭБ РФ.</li> </ul>
--	--	---	---	---

\* - Лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

\*\* - Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства

### **Видеофильмы: Законы Менделя. Митоз в клетках эндосперма.**

## **11 Методические рекомендации студентам по изучению дисциплины**

Важной частью изучения дисциплины является самостоятельная работа над учебным материалом: чтение и проработка лекционного материала, разбор материалов лабораторных занятий, чтение и проработка учебной литературы, рекомендованной преподавателем.

При изучении учебного материала рекомендуется вести отдельные конспекты: конспект лекций, конспект лабораторных занятий и конспект самостоятельной работы над учебным материалом (учебной литературой). В конспектах рекомендуется выделять важные выводы и формулы.

Целесообразно в процессе изучения материала вести специальную тетрадь – справочник, содержащую основные определения, примеры решения простейших (типовых) задач и т.п.

*Методические рекомендации к лекционным занятиям.* Основу дисциплины составляют лекции. Основной целью лекционных занятий является формирование у студентов системы знаний по основным теоретическим вопросам генетики.

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.

*Методические рекомендации к практическим занятиям.* Изучение дисциплины «Общая генетика» требует наличия у обучающегося, наряду с учебной литературой, рабочей тетради и сборника генетических задач. При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить материалы лекций, соответствующий раздел основной литературы, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики решения задач, ответить на контрольные вопросы. В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, указанные преподавателем.

*Советы по планированию и организации времени, необходимого  
для изучения дисциплины.*

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день после лекции – 10...15 минут.

Повторение лекции за день перед следующей лекцией – 10...15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

Подготовка к лабораторному занятию – 1 час.

Тогда общие затраты времени на освоение курса студентами составят около 2,5 часов в неделю

*Рекомендации по использованию материалов  
рабочей программы дисциплины*

Рекомендуется использовать методические указания и материалы по курсу общая генетика, текст лекций, а также электронные пособия.

*Рекомендации по работе с литературой:*

При подборе литературы следует обращаться к предметно-тематическим каталогам и библиографическим справочникам библиотеки, а также использовать систему internet.

Изучение литературы по выбранной теме нужно начинать с общих работ. При изучении литературы желательно соблюдать следующие рекомендации:

- начинать следует с литературы, раскрывающей теоретические аспекты изучаемого вопроса - монографий и журнальных статей, после этого использовать инструктивные материалы;
- детальное изучение студентом литературных источников заключается в их конспектировании и систематизации (выписки, цитаты, краткое изложение содержания литературного источника или характеристика фактического материала); систематизацию получаемой информации следует проводить по основным разделам дисциплины;

– изучая литературные источники, необходимо следить за оформлением выписок, чтобы в дальнейшем было легко ими пользоваться;

– старайтесь ориентироваться на последние данные по соответствующей проблеме, опираться на авторитетные источники, точно указывать, откуда взяты материалы; при отборе фактов из литературы подходить к ним критически.

Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью после прочтения очередной главы желательно выполнить несколько простых упражнений на соответствующую тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе и попробовать ответить на следующие вопросы: о чем эта глава, какие новые понятия в ней введены, каков их смысл, для чего служат и какими свойствами обладают используемые здесь математические модели и методы. При изучении теоретического материала всегда полезно рисовать схемы или графики.

Изучение тем «Отдаленная гибридизация», «Молекулярные основы наследственности», «Генетика пола», «Генетика фотосинтеза» необходимо проводить с использованием дополнительной литературы с учетом современных достижений науки.

При выполнении лабораторных занятий использовать методические указания

для выполнения лабораторных занятий и методические указания к решению генетических задач и задачи. Автор В.И.Грязева.

### *Методические рекомендации по подготовке к экзамену*

При подготовке к экзамену следует, прежде всего, просмотреть конспект лекций и отметить в нем имеющиеся вопросы. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной им в качестве источника сведений.

Целесообразно при подготовке к экзамену выписать в отдельную тетрадь ответы на все вопросы экзамена – вне зависимости от того, есть ли они в материалах лекций, или были изучены по учебной литературе.

Также при подготовке к экзамену рекомендуется читать вслух ответы на вопросы – это способствует развитию речи, овладению математической лексикой и улучшает восприятие и запоминание информации.

Для самопроверки рекомендуется провести следующий опыт: при закрытой тетради и т.п., положив перед собой список вопросов для подготовки к экзамену, попытаться ответить на любые вопросы из этого списка.

### *Методические рекомендации по подготовке к тестированию*

После изучения каждой темы студентам предлагается выполнить тестовые задания. Специфика выполнения заданий заключается в том, что кроме теоретических знаний, полученных на лекционных и лабораторных занятиях, в них включены знания, полученные при выполнении заданий самостоятельной работы. Это позволяет всесторонне проверить уровень усвоения материала курса и подготовить студентов к итоговой аттестации (экзамену).

### *Рекомендации для контрольных работ*

При выполнении контрольных работ, при подготовке к экзамену могут быть использованы литературные источники, приведенные в списке литературы. Часть материалов, необходимых для написания контрольных работ, необходимо собирать по дополнительным источникам, в т.ч. периодическим изданиям. Часть заданий выполняется на лабораторных занятиях. Лекции позволяют получить теоретические знания по генетике. Лабораторные занятия обеспечивают закрепление и углубление теоретических знаний, получение практических навыков в оформлении основных документов.

## **12 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Согласно требованиям, установленным Минобрнауки России к порядку реализации образовательной деятельности в отношении инвалидов и лиц с ОВЗ, необходимо иметь в виду, что:

- 1) инвалиды и лица с ОВЗ по зрению имеют право присутствовать на занятиях вместе с ассистентом, оказывающим обучающемуся необходимую помощь;
- 2) инвалиды и лица с ОВЗ по слуху имеют право на использование звукоусиливающей аппаратуры.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при промежуточной аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);
- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении промежуточной аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность прохождения испытания промежуточной аттестации (зачета, экзамена, и др.) обучающимся инвалидом может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи испытания, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ОВЗ Университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении аттестации:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для прохождения промежуточной аттестации оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по их желанию испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по их желанию испытания проводятся в устной форме.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации). При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 13 Словарь терминов

**Автогамия** – самоопыление, попадание пыльцы на рыльце пестика своего же цветка.

**Автогенез** – ошибочное направление эволюционной теории, рассматривающее эволюцию как результат действия внутренних сил самого организма вне зависимости от условий внешней среды.

**Автополиплоид (аутополиплоид, эуплоид)** – организм, возникший в результате кратного увеличения одного и того же набора хромосом.

**Аддитивный эффект** – суммарное выражение однозначно действующих полимерных генов.

**Аллели множественные** – несколько возникших путем мутаций состояний одного локуса хромосомы, отличающихся по своему проявлению.

**Аллельные гены (аллели)** – гены одной пары признаков, находящихся в одинаковых точках гомологичных хромосом. У диплоидного организма два аллеля не могут находиться в одной гамете.

**Аллогамия** – опыление чужой пыльцой.

**Аллополиплоид** – полиплоидный организм, развивающийся в результате объединения наборов хромосом различных форм.

**Альбинизм** – отсутствие окраски у всего организма или отдельных его частей, вызываемое генами или плазмогенами, препятствующими синтезу красящих пигментов.

**Амфидиплоид** – полиплоидный организм, возникший в результате удвоения хромосомных наборов двух разных видов или родов.

**Амфимиксис** – обычный тип полового процесса, при котором зародыш образуется в результате слияния женской и мужской гамет.

**Анафаза** – стадия митоза и мейоза, следующая за метафазой, во время которой дочерние хромосомы отходят по направлению к разным полюсам клетки

**Андрогенез** – мужской партеногенез – развитие гаплоидного организма после оплодотворения, если ядро яйцеклетки по каким-либо причинам элиминировалось.

**Анеуплоид (гетероплоид)** – растение, имеющее уменьшенное или увеличенное число хромосом одной или нескольких гомологических пар.

**Антителы** – белки, вырабатываемые организмом в ответ на введение в него антигенов. Способствуют выработке в организме иммунитета.

**Апомиксис** – развитие организма без слияния половых клеток; из неоплодотворенной яйцеклетки (*партеногенез*), из вегетативной клетки зародышевого мешка (*апогамия*) или из вегетативной клетки окружающих его тканей (*апоспория*)

**АТФ** – аденоциантифосфорная кислота, универсальный источник энергии для всех процессов, протекающих в клетке. Состоит из аденина, рибозы и трех фосфатных групп.

**Аутбридинг** – скрещивание между неродственными особями.

**Аутосомы** – обычные, не половые хромосомы.

**Бактериальная трансформация** – перенос с помощью ДНК наследственных признаков от одного штамма бактерий к другому.

**Бактериофаг (пожиратель бактерий)** – вирус, паразитирующий на бактериях и вызывающий их лизис (растворение).

**Бивалент** – две гомологичные хромосомы, коньюгирующие между собой в мейозе.

**Биотип** – группа генетически идентичных особей.

**Варианса ( $\sigma^2$ )** – отношение суммы квадратов отклонений значений отдельных вариантов от средней для данного вариационного ряда к числу степеней свободы.

**Варианта** – значение любого члена вариационного ряда, составленного по какому-либо количественному признаку.

**Возвратные скрещивания (беккроссы)** – скрещивания, при которых гибрид повторно (однократно или многократно) скрещивается с одной из родительских форм.

**Вид** – репродуктивно изолированная совокупность скрещивающихся популяций.

**Гаметофит** – половое поколение у цветковых растений, несущее половинное число хромосом, в противоположность спорофиту, развивающемуся в результате оплодотворения и имеющему двойное (диплоидное) число хромосом.

**Гаметы** – зрелые мужские и женские половые клетки, содержащие гаплоидное (половинное) число хромосом по сравнению с остальными клетками тела.

**Гаметогенез** – процесс образования и созревания половых клеток.

**Гаплоид** – организм, в клетках которого содержится в 2 раза меньше хромосом ( $n$ ), чем у исходной формы.

**Гексаплоид** – организм, клетки которого содержат шесть основных наборов хромосом (6х).

**Гемизиготность** – случай, когда особь имеет только одну хромосому и, следовательно, не может быть ни гомо-, ни гетерозиготной. Гемизиготными по генам, содержащимся в X-хромосоме, являются самцы дрозофилы.

**Ген** – основной материальный элемент наследственности, участок молекулы ДНК, входящий в состав хромосом. Контролирует определенную ступень обмена веществ в организме и оказывает тем самым специфическое действие на развитие одного или нескольких признаков.

**Генерация** – поколение организмов.

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

**Генетический анализ** – основной метод изучения характера действия и числа генов, определяющих наследование данного признака. Включает гибридологический, мутационный и популяционный методы.

**Генетический груз** – уменьшение приспособленности популяции, вызванное вредными генами (например, неэлиминированными рецессивами).

**Геноинженерия** – целенаправленное изменение генетических программ клеток для придания исходным формам новых свойств или создания принципиально новых форм организмов. Осуществляется путем введения в клетку чужеродной генетической информации, гибридизации соматических клеток и другими приемами.

**Геном** – основной гаплоидный набор хромосом; совокупность качественно различных хромосом, содержащих полный одинарный набор генов.

**Генотип** – совокупность всех генов, определяющих развитие признаков и свойств растений.

**Генофонд** – совокупность генов популяции, характеризующаяся определенной их частотой.

**Гены-модификаторы** – неаллельные гены, изменяющие проявление признака, контролируемого в основном другим геном. Самостоятельно не проявляются, но могут усиливать или ослаблять действие главного гена.

**Гены структурные** – гены, несущие информацию о последовательности аминокислот в белковой молекуле, т. е. определяющие первичную структуру белков.

**Гетерозиготный организм** – особь, содержащая в клетках тела разные гены данной аллель-

ной пары, например *Aa*. При размножении такой особи происходит расщепление признаков.

**Гетерозис** – увеличение мощности, повышение жизнеспособности, возрастание продуктивности гибридов первого поколения по сравнению с родительскими формами.

**Гетерокарионы** – первичные продукты слияния двух соматических клеток, имеющих в одной общей цитоплазме два или несколько разных ядер.

**Гибрид** – организм, сочетающий в себе признаки и свойства генетически различающихся родительских форм.

**Гибридизация** – процесс создания новых форм путем рекомбинации признаков и свойств в результате скрещивания.

**Гибридная популяция** – совокупность наследственно различающихся особей, полученная в результате скрещивания и расщепления.

**Гибридное растение** – растение, полученное в результате скрещивания генетически различающихся родительских форм.

**Гомеостаз генетический** – поддержание под влиянием естественного отбора частоты генов в популяции на определенном относительно постоянном уровне.

**Гомозиготный организм** – особь, содержащая в клетках тела одинаковые гены данной аллельной пары (*AA* или *aa*). При размножении такой особи расщепления по этим признакам быть не может.

**Гомологические хромосомы** – парные, соответствующие, полученные при оплодотворении хромосомы, нормально конъюгирующие между собой в мейозе.

**Гомозигота** – особь, содержащая в соматических клетках одинаковые варианты одной аллели (*AA*, *aa*).

**Группа сцепления** – совокупность всех генов, локализованных в данной хромосоме, благодаря чему они наследуются совместно (сцепленно).

**Дальтонизм** – генное заболевание с рецессивным типом наследования, сцепленным с Х-хромосомой, проявляющееся нарушением цветового восприятия.

**Двойное оплодотворение у покрытосеменных растений** – яйцеклетка оплодотворяется одним, а диплоидное ядро эндосперма – другим спермием генеративной клетки. В результате возникают диплоидная зигота ( $2n$ ) и триплоидный эндосperm ( $3n$ ).

**Делеция (нехватка)** – выпадение участка хромосомы, содержащего один или несколько генов.

**Демы** – субпопуляция людей численностью от 1500 до 4000.

**Диаллельные (циклические) скрещивания** – скрещивания, применяемые для определения специфической комбинационной способности самоопыленных линий. При этом каждая линия скрещивается со всеми остальными для оценки всех возможных комбинаций.

**Дигаплоид** – особь, происходящая от тетраплоидной формы, но имеющая по сравнению с ней в 2 раза меньше хромосом ( $2x$  вместо  $4x$ ).

**Дигибридное скрещивание** – скрещивание при различии родительских особей по двум параметрам аллелей.

**Диплоид** – организм с двумя гомологичными наборами хромосом в соматических клетках ( $2n$ ): один привнесен в зиготу женской, а второй – мужской родительской формой.

**Дискретное строение наследственного материала** – строение ДНК и хромосом, состоящих из отдельных единиц – генов, способных к рекомбинации, определяющих развитие различных признаков и относительно независимых друг от друга.

**Дисперсия** – статистический показатель выборки, характеризующий отклонения от средне-

го значения.

**Длительные модификации** – передающиеся в течение нескольких поколений изменения компонентов цитоплазмы, индуцированные внешними воздействиями.

**ДНК** – дезоксирибонуклеиновая кислота. Основной материальный носитель наследственности. Биополимер, молекула которого состоит из двух полинуклеотидных цепей, свернутых в спираль. В состав отдельных нуклеотидов ДНК входят азотистые основания, сахар дезоксирибоза и остаток фосфорной кислоты.

**ДНК-полимераза** – фермент, осуществляющий репликацию ДНК; разделяет двойную спираль ДНК на две полинуклеотидные цепи.

**Домinantный ген** – один из пары аллельных генов, подавляющий в гетерозиготном состоянии проявление другого (рецессивного) гена ( $A > a$ ).

**Доминирование** – подавление у гибридных организмов одних признаков другими. Может быть полным, когда гетерозигота  $Aa$  фенотипически не отличается от гомозиготы  $AA$ , и неполным, когда домinantный ген не полностью подавляет проявление своего, рецессивного аллеля.

**Дрейф генов** – генетические изменения в популяциях, вызванные скорее случайными явлениями, чем отбором.

**Дупликация** – удвоение какого-либо участка хромосомы.

**Зигота** – оплодотворенная яйцеклетка, дающая начало развитию нового организма, имеет двойное, диплоидное ( $2n$ ) число хромосом.

**Идиограмма** – систематизированный кариотип, расположение хромосом по мере убывания. В идиограмме изображается одна из пар гомологичных хромосом.

**Изменчивость** – процесс возникновения различий между особями по ряду признаков тела или отдельных его органов (размеры, форма, окраска, химический состав) и их функций. Может быть комбинативной, мутационной и модификационной.

**Изоляты (человека)** – субпопуляции с численностью до 1,5 тыс. человек.

**Изоляция** – ограничение или исключение свободного скрещивания (панмиксии) между особями популяции или вида.

**Инbredный минимум (инцухт-минимум)** – состояние инbredного потомства, когда депрессия достигла наивысшего выражения и дальнейшего снижения жизнеспособности особей в последующих поколениях не происходит, а потомство становится однородным.

**Инбридинг (инцухт)** – принудительное самоопыление или скрещивание между родственными особями перекрестноопыляемых растений. В результате инбридинга получаются инbredные линии (инцухт-линии), называемые также самоопыленными линиями.

**Инверсия** – хромосомная мутация, возникающая в результате двух разрывов и перевертывания участка хромосомы на  $180^\circ$ . При этом последовательность генов изменяется так:  $abcd \rightarrow acbd$ .

**Инициация** – начальный этап трансляции, при котором происходит связывание рибосомы с и-РНК и поступление первой т-РНК с аминокислотой в аминоацильный центр рибосомы.

**Интеркинез (интерфаза)** – стадия покоя между первым и вторым делениями мейоза или между двумя митозами, когда в клетке происходят все процессы биосинтеза.

**Интерференция** – подавление кроссинговера в близких участках хромосомы под влиянием кроссинговера, происходящего в соседних районах.

**Интгрессия** – включение генов одного вида в генофонд другого.

**Интроны** – неинформативные участки структурных генов эукариот, расположенные между экзонами.

**Информационная РНК (и-РНК)** – РНК, играющая роль переносчика информации от ДНК

к рибосомам. Состав оснований в молекуле информационной РНК аналогичен ДНК, только вместо тимина содержится урацил. На информационной РНК, как на матрице, происходит синтез белка из аминокислот.

**Инцухт-линия (самоопыленная линия)** – потомство одного перекрестноопыляющегося растения, полученное в результате принудительного самоопыления.

**Кариогамия** – слияние ядер мужской и женской гамет в ядро зиготы. Составляет основу процесса оплодотворения.

**Кариотип** – совокупность хромосом организма, характеризующаяся их числом, величиной и формой.

**К-митоз** – митоз, заторможенный инактивацией веретена под воздействием колхицина.

**Кодоминирование** – внутриаллельное взаимодействие генов, при котором у гетерозиготного организма фенотипически проявляются обе аллели (аллельные гены равнозначны).

**Код генетический** – система записи генетической информации в молекуле ДНК (РНК) в виде определенной последовательности нуклеотидов.

**Кодон** – единица наследственной информации, состоящая из трех расположенных в определенной последовательности азотистых оснований и контролирующая положение конкретной аминокислоты в полипептидной цепи.

**Колхицин** – алкалоид ( $C_{22}H_{25}O_6$ ), сильный растительный яд. Разрушая веретено клеточного деления, вызывает образование клеток с удвоенным числом хромосом.

**Коллинеарность** – соответствие нуклеотидов в молекуле ДНК порядку аминокислот в молекуле полипептида.

**Комбинационная (гибридная) изменчивость** – наследственная изменчивость, возникающая в результате сочетания и взаимодействия генов при скрещивании.

**Комплементарное действие генов** – совместное, дополняющее друг друга действие двух или большего числа генов на развитие какого-либо признака.

**Коньюгация хромосом (синапсис)** – сближение гомологичных хромосом в профазе мейоза, когда между ними возможен взаимный обмен отдельными участками.

**Коэффициент инбридинга (инцухта)** – степень увеличения гомозиготности в популяции под влиянием близкородственного скрещивания.

**Коэффициент наследуемости** – доля генетической изменчивости в общей фенотипической изменчивости какого-либо признака. Чем выше коэффициент наследуемости данного признака, тем эффективнее отбор по фенотипу.

**Кроссбридинг (ксеногамия)** – перекрестное опыление.

**Кроссинговер** – перекрест хромосом, в результате которого между ними может происходить обмен гомологичными (одинаковыми) участками.

**Ксенийность** – непосредственное проявление признаков отцовского организма на эндосперме семени (ксении 1-го порядка) или околоплоднике (ксении 2-го порядка) материнских растений.

**Летальный ген** – ген, вызывающий в гомозиготном состоянии гибель организма.

**Линия растений** – потомство одного гомозиготного по всем генам самоопыляющегося растения.

**Лигаза** – фермент, «шивающий» фрагменты молекул нуклеиновых кислот.

**Локус хромосомы** – участок хромосомы, в котором локализован ген.

**Макроспорогенез (мегаспорогенез)** – процесс образования макроспор (мегаспор). Одна из

макроспор, формирующаяся в семяпочке, дает зародышевый мешок.

**Материнская наследственность** – наследственность, определяемая факторами цитоплазмы или пластид и передаваемая только женскими организмами.

**Мейоз** – особый тип клеточного деления, происходящего при развитии половых клеток или спор, приводящего к уменьшению (редукции) числа хромосом вдвое. В процессе мейоза происходит два последовательных деления ядра, а удваиваются хромосомы только один раз. В мейозе конъюгируют гомологичные хромосомы.

**Малые мутации** – наследственные изменения, в незначительной степени затрагивающие физиологические и морфологические признаки организмов.

**Метафаза** – средняя, вторая, фаза митоза или мейоза, во время которой хромосомы располагаются в экваториальной плоскости клетки, образуя ядерную пластинку.

**Микроспорогенез** – процесс образования пыльцы в пыльниках покрытосеменных растений. Гиплоидные клетки (микроспоры), возникающие в результате двух мейотических делений, развиваются в пыльцевые зерна.

**Митоз** – деление клетки, в результате которого происходит сначала удвоение хромосом, а затем их равномерное распределение между двумя вновь возникающими клетками.

**Митохондрии** – нитевидные или гранулярные образования, состоящие из белка, липидов, РНК и ДНК. Являются центрами клеточного дыхания, обмена веществ и генерирования энергии. В них вырабатывается АТФ.

**Модификация** – различия в степени проявления какого-либо признака под влиянием меняющихся внешних условий.

**Молекулярная генетика** – наука, изучающая явления наследственности и изменчивости на основе (уровне) молекулярных структур клетки.

**Моногибридное скрещивание** – скрещивание организмов, различающихся по одной паре аллелей.

**Моносомик** – анеупloid, в диплоидном наборе которого одна из парных хромосом представлена в единственном числе ( $2n - 1$ ).

**Моносомный анализ** – генетический анализ, основанный на использовании моносомиков и нуллисомиков.

**Мутагенез** – процесс возникновения наследственных изменений (мутаций) под влиянием естественных и искусственных факторов (мутагенов).

**Мутагены** – факторы, вызывающие мутации. Подразделяются на физические и химические.

**Мутант** – организм, у которого в результате мутации возникло изменение какого-либо признака или свойства.

**Мутационная изменчивость** – структурные изменения генов и хромосом, ведущие к возникновению новых наследственных признаков и свойств организма.

**Мутация** – новое наследственное изменение, возникающее независимо от скрещивания и связанное с изменением ДНК хромосом.

**Мутон** – единица мутации; минимальная его величина – 1 пара нуклеотидов.

**Наследование** – процесс передачи наследственной информации от одного поколения организмов другому.

**Наследственная информация** – порядок нуклеотидов ДНК и РНК, контролирующий синтез определенных белков и развитие на их основе соответствующих признаков организма.

**Наследственность** – процесс воспроизведения организмами в ряду последовательных поколений сходного типа обмена веществ, признаков и свойств.

**Наследственный (генетический) код** – последовательность расположения азотистых оснований в ДНК, определяющая расположение аминокислот в синтезируемом белке.

**Наследуемость** – доля генотипически обусловленной изменчивости (генетический компонент) в общей фенотипической изменчивости организмов.

**Насыщающие скрещивания** – многократное скрещивание гибридов в какой-либо комбинации с отцовской исходной формой. При этом происходит насыщение материнской формы ядерным материалом отцовской формы.

**Несовместимости гены (S-факторы)** – гены, обуславливающие совместимость или несовместимость двух гамет и, следовательно, возможность оплодотворения.

**Неаллергенные гены** – гены, детерминирующие развитие разных признаков; располагаются в различных локусах гомологичных хромосом или в разных хромосомах.

**Норма реакции** – способность реагирования организма на изменение окружающих условий. Определяется генотипом и проявляется в форме модификаций.

**Нуклеиновые кислоты** – высокомолекулярные вещества, биополимеры, хранящие и передающие у всех организмов наследственную информацию. Состоят из нуклеотидов, последовательность которых определяет синтез специфических белков.. Представлены двумя типами: ДНК и РНК.

**Нуклеотид** – сложное органическое вещество, состоящее из азотистого основания, сахара рибозы или дезоксирибозы и фосфорной кислоты. Нуклеотиды входят в состав молекул ДНК и РНК.

**Нуллисомик** – растение, у которого в диплоидном наборе отсутствует пара гомологичных хромосом ( $2n-2$ ).

**Обратная мутация** – мутация ранее мутировавшего гена вновь в исходное состояние (A — → a).

**Обратная транскриптаза (ревертаза)** – фермент, с помощью которого осуществляется обратная транскрипция – синтез ДНК на РНК-матрице.

**Общая комбинационная способность** – средняя ценность самоопыленных линий в гибридных комбинациях. Определяется в результате скрещивания линий с каким-либо сортом или гибридом (тестером).

**Онтогенез** – индивидуальное развитие организма от оплодотворенной яйцеклетки до естественной смерти.

**Оперон** – генетическая единица транскрипции кода ДНК. Совокупность генов, составляющих функциональную единицу хромосом. Состоит из структурных генов и гена-оператора.

**Основное число хромосом (x)** – исходный хромосомный набор, благодаря умножению которого образовался данный полиплоидный ряд. У диплоидных видов основное число хромосом равно гаплоидному их числу.

**Отбор стабилизирующий** – устранение всех фенотипов, слишком сильно уклоняющихся от среднего фенотипа популяции, и как следствие этого – устранение генов, определяющих развитие таких уклоняющихся фенотипов.

**Отдаленная гибридизация** – скрещивание организмов, относящихся к разным видам или родам.

**Панмиксия** – свободное, основанное на случайности, скрещивание особей в пределах популяции.

**Партеногенез** – развитие нового организма из неоплодотворенной яйцеклетки.

**Пенетрантность** – частота фенотипического проявления гена; процентное отношение числа

особей, имеющих данный признак, к числу особей, имеющих данный ген.

**Перекрест (кроссинговер)** – обмен гомологичными участками у хромосом одной пары, приводящий к перекомбинации генов.

**Плазмиды** – внекромосомные молекулы ДНК, способные к автоплоидной репликации и передающиеся в дочерние клетки при делении бактерий.

**Плазмогены** – наследственные факторы, локализованные в цитоплазме, способные к авто-репродукции и передаче наследственной информации.

**Плейотропия** – способность гена оказывать влияние одновременно на несколько признаков организма. Свойственна большинству генов.

**Плоидность** – число геномов в клетках данного организма.

**Пол** – совокупность морфологических, физиологических, биохимических, поведенческих и других признаков организма, обеспечивающих репродукцию.

**Пол гетерогаметный** – пол, имеющий разные половые хромосомы и дающий два типа гамет.

**Пол гомогаметный** – пол, имеющий одинаковые половые хромосомы и дающий один тип гамет.

**Полигены** – гены, контролирующие количественную (полигенную) генетическую изменчивость. Действие полигенов в сильной степени зависит от внешних условий; анализируется оно методами математической генетики.

**Полигибрид** – гибрид, полученный в результате скрещивания особей, различающихся по нескольким признакам.

**Полимерные (однозначные – множественные) гены** – неаллельные гены, действующие на один и тот же признак одинаковым образом.

**Полиплоидия** – наследственные изменения, связанные с увеличением числа хромосом.

**Полирибосомы** – комплекс рибосом, связанных молекулой РНК. Участвуют в синтезе крупных белковых молекул.

**Политения** – разновидность митоза: увеличение числа хроматид в интерфазе без их расхождения, что приводит к образованию политетенных (гигантских) хромосом.

**Половые хромосомы** – хромосомы, различающиеся по структуре и функциям у разных полов и определяющие развитие пола.

**Пороговый эффект** – минимальное количество полимерных генов, при котором проявляется признак.

**Признаки, сцепленные с X-хромосомой (с полом)** – признаки, которые детерминируются генами негомологичного участка Х-хромосомы.

**Признаки голандрические** – признаки, которые детерминируются генами негомологичного участка Y-хромосомы.

**Признаки альтернативные** – взаимоисключающие признаки, развитие которых определяется разными аллелями одного гена.

**Популяция** – совокупность особей одного вида, заселяющих определенную территорию, свободно скрещивающихся друг с другом и в той или иной степени изолированных от других совокупностей. В селекции под популяцией понимают группу особей, имеющих наследственные различия.

**Приобретенные признаки или свойства** – черты, отсутствовавшие у предков данной особи и приобретенные организмом в течение его онтогенеза.

**Пробанд** – человек, с которого начинается генетическое обследование семьи и составление

родословной.

**Прокариоты** – организмы (бактерии и сине-зеленые водоросли), у которых генетический материал представлен молекулой ДНК, прямо включеной в цитоплазму.

**Профаза мейоза** – первая стадия 1-го деления мейоза, во время которой происходит конъюгация гомологичных хромосом и обмен участками между ними (кроссинговер).

**Профаза митоза** – первая стадия митоза, во время которой хромосомы благодаря спирализации становятся видимыми.

**Промотор** – участок ДНК, к которому присоединяется РНК-полимераза и с которого начинается транскрипция.

**Процессинг** – совокупность реакций, в результате которых из про-и-РНК вырезаются неинформативные участки, соответствующие инtronам, и остаются информативные участки, соответствующие экзонам.

**Пуффы** – вздутия, представляющие собой активные участки гигантских полигенных хромосом, в которых происходит синтез РНК.

**Расщепление** – появление разнообразных форм в гибридных поколениях в результате рекомбинации аллельных и неаллельных генов в процессе мейоза.

**Рекомбинация** – перегруппировка родительских генов при мейозе в результате кроссинговера.

**Рекон** – единица рекомбинации; минимальная его величина – одна пара нуклеотидов.

**Репарация** – самовосстановление первичной структуры ДНК, следующее после нарушения ее физическими или химическими мутагенами.

**Репликация ДНК** – удвоение молекулы ДНК. Двойная цепь ее сначала разделяется на две, и на каждой из них достраиваются новые комплементарные дочерние цепи нуклеотидов под действием фермента ДНК-полимеразы.

**Репрессор** – белок, кодируемый геном-регулятором, способный блокировать ген-оператор.

**Рестриктазы** – ферменты, способные узнавать определенные последовательности нуклеотидов в молекуле нукleinовой кислоты и разрезать ее в этих участках на отдельные фрагменты.

**Рецессивный признак** – признак, подавляемый в гибридном организме действием доминантного гена той же аллельной пары.

**Реципрокные (взаимные) скрещивания** – скрещивания между двумя формами, когда каждая из них в одном случае берется в качестве материнской, а в другом – в качестве отцовской формы.

**Рибосомы** – очень мелкие сферические частицы в цитоплазме, в которых происходит синтез белковых молекул.

**РНК** – рибонуклеиновая кислота, биологический полимер, участвующий в биосинтезе белка. Состоит из нуклеотидов, соединенных в виде спиралевидной цепочки. В состав каждого из них входят: азотистые основания (аденин, гуанин, цитозин, урацил), сахар рибоза и фосфорная кислота.

**Родословная** – генеологическая карта, на которой символами обозначены все родственники probанда и родственные связи между ними.

**Сайт** – термин, применяемый иногда для обозначения наименьшей единицы мутирования и комбинирования, затрагивающих отдельные нуклеотиды, внутри цистона.

**S-аллели** – аллели генов несовместимости у растений.

**Самонесовместимость** – невозможность самооплодотворения растений, имеющих обоеполые цветки. Самонесовместимость является механизмом, препятствующим инбридингу и способствующим кроссбридингу.

**Сверхдоминирование** – большая мощность и жизнеспособность гетерозиготы по сравнению с обеими гомозиготами по данной паре аллелей ( $AA < Aa > aa$ ).

**Серия аллелей** – ряд изменений одного и того же гена.

**Сесквидиплоид** – отдаленный гибрид, у которого хромосомный комплекс одного вида представлен двойным, а другой – обычным диплоидным набором хромосом.

**Синапсис (синтез)** – коньюгация гомологичных хромосом в профазе мейоза.

**Сингамия** – слияние гамет.

**Синкарион** – гибридная соматическая клетка, содержащая хромосомы двух родительских клеток.

**Спектр мутаций** – совокупность всех мутаций, возникающих у организма под действием определенного мутагена.

**Спермий** – название мужской половой клетки у растений.

**Специфическая комбинационная способность** – повышенная ценность самоопыленной линии в какой-либо конкретной комбинации. Определяется путем скрещивания многих линий между собой.

**Сплайсинг** – совокупность реакций «спlicing» отдельных информативных фрагментов про-и-RНК с образованием и-РНК.

**Спонтанные мутации** – естественно возникающие наследственные изменения.

**Спорофит** – бесполое диплоидное поколение жизненного цикла растений. Начинается с оплодотворенной яйцеклетки и заканчивается образованием спор.

**Спутник** – сегмент плеча хромосомы, отделяемый вторичной перетяжкой.

**Сублетальные гены** – полулетальные гены, наличие которых приводит к гибели более 50% особей.

**Супермутагены** – сверхмутагены, химические мутагенные вещества, вызывающие наибольшее число мутаций, например нитрозоэтилмочевина или нитрозометилмочевина.

**Супрессор (ингибитор)** – ген, подавляющий действие другого неаллельного гена

**Сцепление** – совместная передача потомству генов в тех же комбинациях, в каких они были у родительских форм. Связана с локализацией генов в одной хромосоме (группе сцепления).

**Телофаза** – четвертая, последняя фаза митоза или мейоза, во время которой происходит дес-пирализация хромосом и образование дочерних ядер.

**Теломер** – концевой участок плеча хромосомы.

**Терминация** – конец транскрипции и трансляции.

**Тетравалент (квадривалент)** – группа из четырех гомологичных хромосом полиплоидного организма, коньюгирующих между собой в мейозе.

**Тетраплоид** – организм, имеющий в клетках тела четыре основных (гаплоидных) набора хромосом ( $4n$ ).

**Тетрасомик** – анеуплоид, в диплоидном наборе которого одна из хромосом представлена четыре раза ( $2n+2$ ).

**Точка (генная) мутация** – микроскопически невидимая мутация, затрагивающая очень небольшой участок хромосомы.

**Трансгеноз** – перенос наследственной информации от одной клетки в другую с последующим фенотипическим выявлением.

**Трансгрессии** – суммирующее действие полимерных генов, вызывающих увеличение или уменьшение какого-либо признака или свойства.

**Трансдукция** – перенос генетической информации из одной бактериальной клетки в дру-

гую, осуществляемый ДНК фагов.

**Транскрипция** – перенос (переписывание) информации о нуклеотидном строении ДНК на и-РНК.

**Транслокация** – один из видов перестроек хромосом, при котором происходит обмен участками гомологичных хромосом.

**Трансляция** – перевод информации о нуклеотидном строении и-РНК на аминокислотное строение белка. В этом процессе матрицей для биосинтеза белка служит и-РНК.

**Транспортная РНК (т-РНК)** – один из видов РНК, играющий роль переносчика аминокислот к рибосомам, где они связываются в полипептидную цепь. Число различных молекул т-РНК соответствует числу аминокислот, участвующих в синтезе белка.

**Трансформация** – изменение наследственного свойства какого-либо штамма бактерий в результате поглощения ДНК другого штамма.

**Тригибрид** – гибрид, гетерозиготный по трем парам аллелей.

**Триплет** – структурный элемент гена, состоящий из трех соединенных в определенной последовательности азотистых оснований и кодирующий одну аминокислоту.

**Триплоид** – организм, клетки которого имеют три основных (гаплоидных) набора хромосом.

**Трисомик** – анеуплоид, в диплоидном наборе которого одна из хромосом представлена 3 раза ( $2n+1$ ).

**Тритикале** – пшенично-ржаные 56- или 42-хромосомные амфидиплоиды.

**Униваленты** – единичные, неконъюгирующие хромосомы в первом делении мейоза. Распределяются к полюсам клетки в анафазе случайно.

**Фенотип** – совокупность всех признаков и свойств организма, сформировавшихся на основе генотипа во взаимодействии с условиями внешней среды.

**Фенокопия** – модификация фенотипа (вызванная особыми условиями среды), напоминающая изменение фенотипа, обусловленное мутацией.

**Хиазма** – характерная фигура, образующаяся на стадии диплонемы мейоза в результате перекрецивания двух хроматид пары гомологичных хромосом.

**Химеры** – растения, состоящие из тканей разных генотипов. Получаются в результате соматических мутаций, а также при прививках, когда в месте срастания закладываются почки, в которых часть тканей принадлежит привою, а часть подвою.

**Хроматиды** – одна из двух продольных нитей, входящих в состав хромосом. Хроматиды хорошо видны во время профазы и метафазы, а в стадии анафазы они уже становятся самостоятельными хромосомами.

**Хроматин** – основное вещество клеточного ядра нуклеопротеидного состава, хорошо окрашивающееся основными анилиновыми красителями.

**Хромонемы** – нуклеопротеидные нити, структурные субъединицы хромосом.

**Хромосомные aberrации** – различные изменения структуры хромосом (недостатки, транслокации, инверсии, дупликации).

**Хромосомный комплекс** – набор хромосом, свойственный данному виду.

**Хромосомный набор** – совокупность хромосом, свойственная клеткам данного организма. Известны два типа: гаплоидный – в зрелых половых клетках ( $n$ ) и диплоидный – в соматических клетках ( $2n$ ).

**Хромосомы** – окрашивающиеся основными красителями элементы клеточного ядра, состоят из ДНК и белков. Основные носители наследственной информации организма.

**Центромера** – первичная перетяжка хромосомы.

**Цистрон** – единица функции гена; цистрон примерно равен гену.

**Цитоплазма** – вся масса клетки, за исключением ядра. Содержит органоиды, выполняющие различные функции (эндоплазматическая сеть, митохондрии, рибосомы, пластиды и др.).

**ЦМС** – цитоплазматическая мужская стерильность, наследственно обусловленная стерильность пыльцы, передаваемая через цитоплазму только по материнской линии.

**Эпистаз** – взаимодействие неаллельных генов, при котором аллель одного гена подавляет действие аллелей других генов ( $A > B$ ).

**Экзоны** – информативные участки структурных генов эукариот.

**Экспрессивность** – степень фенотипического проявления гена.

**Элонгация** – период процесса трансляции от образования первой пептидной связи до образования последней.

**Эндомитоз** – разновидность митоза; удвоение хромосом без деления ядра, что приводит к образованию полиплоидных клеток.

**Эпистаз** – межаллельное взаимодействие, при котором домinantный (рецессивный) ген одной аллельной пары подавляет действие доминантного (рецессивного) гена другой аллельной пары.

**Эукариоты** – организмы, у которых генетический материал сосредоточен в хромосомах клеточного ядра, ограниченного от цитоплазмы. К ним относятся все организмы, кроме бактерий и сине-зеленых водорослей. Эукариотам свойствен митоз и мейоз.

**Эффект положения гена** – различие в фенотипическом проявлении гена, обусловленное изменением его положения в хромосоме по отношению к другим генам.

**Ядро клеточное** – важнейшая часть клетки, центр управления всеми процессами ее жизнедеятельности. В ядре сосредоточены материальные носители наследственности организма – хромосомы.

**Яйцеклетка (яйцо)** – женская половая клетка.

**X-хромосома** – парная половая хромосома в клетках особей гомогаметного пола ( $XX$ ).

**Y-хромосома** – непарная половая хромосома в клетках особей гетерогаметного пола ( $XY$ ).

## 14 Согласование рабочей программы дисциплины «Общая генетика»

Наименование дисциплины, чтение которой описывается или соприкасается с данной дисциплиной	Кафедра	Предложения об изменениях в пропорциях и содержании материала	Принятое решение, дата и № протокола, виза заведующего кафедрой
Ботаника	Селекции, семеноводства и биологии растений	Дублирования нет	Протокол № 17 от 27 августа 2019 года 
Физиология и биохимия растений	Селекции, семеноводства и биологии растений	Дублирования нет	Протокол № 17 от 27 августа 2019 года 
Цитология	Селекции, семеноводства и биологии растений	Дублирования нет	Протокол № 17 от 27 августа 2019 года 

#### **14 Согласование рабочей программы дисциплины «Общая генетика» (на 1.09.20г.)**

Наименование дисциплины, чтение которой описывается или соприкасается с данной дисциплиной	Кафедра	Предложения об изменениях в пропорциях и содержании материала	Принятое решение, дата и № протокола, виза заведующего кафедрой
Ботаника	Селекции, семеноводства и биологии растений	Дублирования нет	Протокол № 14 от 25.08.2020г 
Физиология и биохимия растений	Селекции, семеноводства и биологии растений	Дублирования нет	Протокол № 14 от 25.08.2020г 
Цитология	Селекции, семеноводства и биологии растений	Дублирования нет	Протокол № 14 от 25.08.2020г 

Приложение 1  
к рабочей программе дисциплины  
«Общая генетика»  
одобренной методической комиссией  
агрономического факультета  
(протокол № 11 от 20.05.2019  
и утвержденной деканом 20.05.2019

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине «Общая генетика»

**Направление подготовки 35.03.04 Агрономия  
Направленность (профиль) программы  
Агробизнес**

**Квалификация  
«Бакалавр»**

Форма обучения очная/заочная

Пенза 2019

## **ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

на фонд оценочных средств дисциплины «Общая генетика»

по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) программы

Агробизнес

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 26 июля 2017 г. № 699.

Дисциплина «Общая генетика» относится к обязательной части блока Б1 О.25. Предшествующими курсами дисциплины «Общая генетика» являются «Ботаника», «Цитология», «Физиология и биохимия растений».

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 сделать вывод:

Перечень формируемых компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в ходе освоения дисциплины «Общая генетика» в рамках ОПОП ВО, соответствуют Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования:

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

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 фонда оценочных средств (далее – ФОС) соответствует учебному плану направления подготовки 35.03.04 Агрономия.

Содержание ФОС соответствует целям ОПОП ВО по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, качество ФОС обеспечивает объективность и достоверность результатов при проведении оценивания результатов обучения.

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведённой экспертизы можно сделать заключение, что ФОС рабочей программы дисциплины «Общая генетика» по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия направленность (профиль) программы «Агробизнес» (квалификация выпускника «Бакалавр») разработанного Грязевой В.И., доцентом кафедры «Селекция, семеноводство и биология растений» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ соответствует ФГОС, профессиональному стандарту и современным требованиям рынка труда, что позволит при его реализации успешно провести оценку заявленных компетенций.

Эксперт: Карпова Галина Алексеевна, доктор с.-х. наук, зав. кафедрой «Общая биология и биохимия»

---

«20» марта 2021 г.

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата должен обладать общепрофессиональной компетенцией, соответствующей виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа бакалавриата:

**ОПК-1**- Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

Индикатор достижения компетенции:

**ИД-1<sub>ОПК-1</sub>** Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии

В результате освоения индикатора достижения компетенции ИД-1<sub>ОПК-1</sub> обучающийся должен:

– **знать**: основные законы естественнонаучных дисциплин, в частности генетики и селекции: законы наследования, молекулярные основы наследственности, основные типы и механизмы изменчивости организмов;

– **уметь**: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, решать типовые задачи, проводить элементарный гибридологический анализ, использовать знания основ генетики в практической работе;

– **владеть**: методикой работы со световым микроскопом, методикой анализа результатов генетических экспериментов.

## 2 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

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

№ п/ п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контро- лируе- мой компе- тенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты			Наимено- вание оце- ночного средства
1	1.Материальные основы наследственности 2. Молекулярные основы наследственности 3. Закономерности наследования при внутривидовой и отдаленной гибридизации 4. Хромосомная теория наследственности 5. Изменчивость организмов 6. Инбридинг и гетерозис 7. Генетические процессы в популяциях 8. Генетика фотосинтеза	<i>ОПК-1</i>	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии	<b>Знать</b> основные закономерности наследования признаков и свойств у растений, классификации изменчивости, закономерности мутационной изменчивости, теоретическим основам отдаленной гибридизации, генетико-автоматическим процессам в популяциях, возможностям генной инженерии .	<b>Уметь</b> применять полученные теоретические знания в решении практических вопросов своей специальности, уметь проводить гибридологический анализ и статистическую обработку его данных, анализ количественных признаков растений	<b>Владеть</b> Селекционно-генетическими методами ведения сельского хозяйства, создания генетических банков сельскохозяйственных растений	Вопросы к экзамену Вопросы к тестам Вопросы к собеседованию Задачи к контрольной работе

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

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

Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Темы (разделы)/Этапы формирования компетенции	Наименование контрольных мероприятий							
		Дискуссия	Тестирование	Решение задач, творческих заданий	Анализ конкретных ситуаций	Рефераты, доклады	Разработка проекта (курсовая работа)	Зачёт	Экзамен
		Наименование материалов оценочных средств							
		Вопросы к собеседованию	Вопросы и задания теста	Типовые задачи, творческие задания	Кейсы	Темы рефератов, докладов	Задания для проектов	Вопросы к зачёту	Вопросы к экзамену
<b>ИД-1опк-1</b> Использует основные законы естественно-научных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии	Раздел 1 Материальные основы наследственности. /1 Раздел 2 Молекулярные основы наследственности./1 Раздел 4 Хромосомная теория наследственности.2 Раздел 5 Изменчивость организмов./2 Раздел 6 Инбридинг и гетерозис./2,3 Раздел 7 Генетические процессы в популяциях./2,3 Раздел 8 Генетика фотосинтеза/3 Экзамен /1,2,3	+	+	+					+

\* – вид 1 – начальный

2 – промежуточный

3 – конечный

#### 4 ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**ИД-1<sub>опк-1</sub>** Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии

#### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<b>Индикаторы достижения ИД-1<sub>опк-1</sub></b> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии					
Полнота знаний	Отсутствие знаний по основным закономерностям наследования признаков и свойств у растений, классификации изменчивости, закономерности мутационной изменчивости, теоретическим основам отдаленной гибридизации, генетико-автоматическим процессам в популяциях, возможностям генной инженерии .	Фрагментарные знания по основным закономерностям наследования признаков и свойств у растений, классификации изменчивости, закономерности мутационной изменчивости, теоретическим основам отдаленной гибридизации, генетико-автоматическим процессам в популяциях, возможностям генной инженерии .	Общие, но не структурированные знания по основным закономерностям наследования признаков и свойств у растений, классификации изменчивости, закономерности мутационной изменчивости, теоретическим основам отдаленной гибридизации, генетико-автоматическим процессам в популяциях, возможностям генной инженерии .	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях по основным закономерностям наследования признаков и свойств у растений, классификации изменчивости, закономерности мутационной изменчивости, теоретическим основам отдаленной гибридизации, генетико-автоматическим процессам в популяциях, возможностям генной инженерии .	Сформированные систематические знания по основным закономерностям наследования признаков и свойств у растений, классификации изменчивости, закономерности мутационной изменчивости, теоретическим основам отдаленной гибридизации, генетико-автоматическим процессам в популяциях, возможностям генной инженерии .

Наличие умений	<b>Отсутствие умений применять полученные теоретические знания в решении практических вопросов своей специальности, уметь проводить гибридологический анализ и статистическую обработку его данных, анализ количественных признаков растений</b>	<b>Частично освоенное умение применять полученные теоретические знания в решении практических вопросов своей специальности, уметь проводить гибридологический анализ и статистическую обработку его данных, анализ количественных признаков растений</b>	<b>В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения применять полученные теоретические знания в решении практических вопросов своей специальности, уметь проводить гибридологический анализ и статистическую обработку его данных, анализ количественных признаков растений</b>	<b>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении применять полученные теоретические знания в решении практических вопросов своей специальности, уметь проводить гибридологический анализ и статистическую обработку его данных, анализ количественных признаков растений</b>	<b>Сформированное умение применять полученные теоретические знания в решении практических вопросов своей специальности, уметь проводить гибридологический анализ и статистическую обработку его данных, анализ количественных признаков растений</b>
Наличие навыков (владение опытом)	<b>Отсутствие навыков владения селекционно генетическими методами ведения сельского хозяйства, создания генетических банков сельскохозяйственных растений</b>	<b>Фрагментарное применение навыков владения селекционно генетическими методами ведения сельского хозяйства, создания генетических банков сельскохозяйственных растений</b>	<b>В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения селекционно генетическими методами ведения сельского хозяйства, создания генетических банков сельскохозяйственных растений</b>	<b>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в применении навыков владения селекционно генетическими методами ведения сельского хозяйства, создания генетических банков сельскохозяйственных растений</b>	<b>Успешное и систематическое применение теоретических знаний, практических умений и навыков владения селекционно генетическими методами ведения сельского хозяйства, создания генетических банков сельскохозяйственных растений</b>
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для	Сформированность компетенции полностью Соответствует требованиям. Имеющихся умений, навыков мотивации

	задач	(профессиональных) задач	практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	решения стандартных практических (профессиональных) задач	мере достаточно решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Низкий	Ниже среднего	средний	<b>высокий</b>

## **5 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности по дисциплине Общая генетика по оценке освоения компетенции ОПК-1**

### **5.1 Вопросы для промежуточной аттестации студентов по оценке сформированности компетенций ОПК-1**

1. Инбредная депрессия и гетерозис. Гипотезы, объясняющие эти явления. Использование гетерозиса в практике агрономии.
2. Структура свободно размножающейся (панмиктической) популяции. Закон Харди-Вайнберга. Рассчитать генетическое равновесное состояние: альбинизм у кукурузы обусловлен рецессивными аллелями в гомозиготном состоянии- $q^2 aa = 0,04$ .
3. Генетическая сущность инбридинга и гетерозиса. По каким с/х культурам используется гетерозис?
4. Генетическое равновесие в панмиктической популяции (Закон Харди-Вайнберга), причины его нарушающие. Как изменится равновесное состояние, если  $q^2 aa = 0,04$  увеличилось до 0,16.
5. Генетические особенности инбридинга (инцухта) и аутбридинга. Использование этих явлений в практике сельского хозяйства.
6. Структура панмиктической популяции и причины ее нарушающие. Рассчитать равновесное состояние при  $q a = 0,2$
7. Динамика панмиктической популяции. Закон Харди-Вайнберга. Рассчитать носителей фенилкетонурии при частоте больных  $q^2 (aa) = 0,04$ .
8. Практическое использование гетерозиса при промышленном и межпородном скрещивании и в семеноводстве с/х культур.
9. Понятие о гетерозисе и использование этого явления в практике сельского хозяйства.
10. Явление гетерозиса и его генетическая сущность.
11. Основные закономерности наследования, открытые Менделем. Понятие о слитной и дискретной наследственности.
12. Методы исследований, применяемые в генетике. Особенности гибридологического анализа Г.Менделя.
13. Наследование количественных признаков. Полимерия. Трансгрессии. Признаки растений с полимерным типом наследования.
14. Независимое комбинирование признаков на примере дигибридного скрещивания, его цитологические основы, возможность использования в селекции растений.
15. Расщепление признаков в  $F_2$  и  $F_3$  при моногибридном скрещивании. Цитологическое обоснование. Слитную или дискретную природу наследственности подтверждает это явление?
16. Наследование признаков при взаимодействии генов по типу эпистаза. Характер расщепления гибридов  $F_2$ .
17. Наследование признаков и характер расщепления гибридов  $F_2$  при неполном доминировании. Какое значение оно имеет для комбинативной изменчивости.
18. Взаимодействие неаллельных генов в процессе развития признаков. Гены комплементарные, эпистатические, полимерные.

19. Расщепление в  $F_2$  при дигибридном и полигибридном скрещивании. Цитологическое обоснование. Статистический характер расщепления (определение  $X^2$ ).
20. Независимое комбинирование признаков при дигибридном и полигибридном скрещивании и его цитологические основы. Статистичность расщепления.
21. Наследование и характер расщепления гибридов при полимерном наследовании.
22. Наследование и характер расщепления гибридов при взаимодействии генов по типу эпистаза.
23. Особенности работы Г.Менделя по установлению закономерностей наследования при гибридизации.
24. Понятие о доминантных и рецессивных признаках. Явление кодоминирования. Правило единообразия (доминирования) признаков у гибридов. Неполное доминирование.
25. Правило независимого комбинирования признаков, его цитологические основы. Дискретность наследственности.
26. Особенности и принципиальное значение метода гибридологического анализа, разработанного Г.Менделем.
27. Наследование признаков и характер расщепления гибридов при комплементарном взаимодействии генов.
28. Понятие о генотипе, гомо и гетерозиготности, аллельных генах и признаках, дискретности наследственных факторов.
29. Реципрокные, возвратные и анализирующие скрещивания. Их значение в селекции и гибридологическом анализе.
30. Предмет и задачи генетики.
31. Основные этапы развития генетики. Достижения генетики.
32. Понятие о наследственности и изменчивости. Их значение для эволюции и селекции.
33. Клетка - материальная основа наследственности.
34. Понятие о кариотипе. Гомологичность (парность) хромосом. Кариотипы мягкой и твердой пшеницы.
35. Форма, химический состав и строение хромосом.
36. Передача наследственной информации при вегетативном размножении (митоз). Где в практике агрономии используется основное свойство митоза: идентичность наследственности исходных форм и потомства.
37. Митотический цикл и митоз. Отклонение от митоза.
38. Типы нерегулярного митоза. Амитоз, эндомитоз, политения. Причины его вызывающие.
39. Понятие о митотическом цикле. Биологическое значение митоза.
40. Нерегулярные типы полового размножения апомиксис (партеногенез, андрогенез). Особенности растений, размножающихся апомиксисом.
41. Мейоз и образование половых клеток (гаметогенез).
42. Типы размножения организмов. Особенности передачи наследственной информации при бесполом и полевом размножении.

43. Генетическое значение мейоза. Отличие митоза от мейоза.
44. Макроспорогенез и макрограметогенез. Источники генетической изменчивости при мейозе.
45. Схема репликации (самоудвоения) ДНК. Транскрипция наследственной информации с ДНК на РНК.
46. Биорегуляция синтеза белка в клетке (схема Жакобо и Моно) Ген-регулятор, ген-оператор, оперон, структурные гены.
47. Репликация ДНК и ее типы.
48. Строение и функции гена эукариот.
49. Множественный аллелизм. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости.
50. Процесс синтеза белка в клетке. Транскрипция и трансляция. Провести транскрипцию ДНК:
51. Строение и химический состав РНК. Типы РНК.
52. Строение и химический состав ДНК. Видовая специфичность ДНК.
53. Типы РНК и их функция в синтезе белка в клетке.
54. Пространственная модель молекулы ДНК Уотсона и Крика. Z-форма ДНК.
55. Генетический код и его расшифровка в процессе синтеза белка в клетке.
56. Особенности расщепления гибридов в F<sub>2</sub> при сцеплении генов.
57. Понятие о цитоплазматической наследственности, характер ее наследования на примере ЦМС у кукурузы.
58. Типы хромосомного определения пола. Соотношение полов и проблема получения желательного пола.
59. Наследование признаков сцепленных с полом.
60. Понятие о кроссинговере. Методы его определения, составление генетических карт хромосом, их значение в селекции.
61. ЦМС у растений и ее использование для получения гибридных семян. Как будет наследоваться ЦМС в скрещивании цит<sup>St</sup> rf rf × цит<sup>N</sup>Rf rf
62. Основные положения хромосомной теории наследственности. Закон Т.Моргана. Противоречат ли они законам Менделя?
63. Наследование при нерасхождении половых хромосом.
64. Генотипические формулы закрепителя стерильности, полного и неполного восстановителя fertильности.
65. Закономерности наследования признаков, гены которых локализованы в одной паре хромосом. Характер расщепления в потомстве.
66. Наследование пола. Типы хромосомного определения пола. Половые хромосомы и аутосомы.
67. Линейное расположение генов в хромосоме и величина их перекреста (кроссинговера). Генетические карты хромосом, их значение в практике селекции.
68. Неполное сцепление признаков, как результат кроссинговера. Значение кроссинговера в селекции и эволюции.
69. ЦМС и ее особенности. Практическое использование.

70. Четвертый закон наследственности. Понятие о группах сцепления и сцепленном наследовании. Характер расщепления во втором поколении.
71. Причины нескрещиваемости и бесплодия при отдаленной гибридизации и методы ее преодоления.
72. Отдаленная гибридизация. Значение работ Г. Д. Карпеченко и И.В.Мичурина для теории и практики отдаленной гибридизации.
73. Фенотипическая изменчивость.
74. Теоретическое и практическое значение работ Г. Д. Карпеченко в получении аллополиплоидов.
75. Триплоиды и их практическое использование в селекции.
76. Что лежит в основе комбинативной изменчивости. Какой способ деления используется при создании новых форм, сортов с-х культур.
77. Что такое полиплоидные ряды. Свойства несбалансированных полиплоидов.
78. Понятие о полиплоидии, и ее использование в селекции растений. Особенности мейоза у полиплоидов. Особенности триплоидов.
79. Типы генотипической изменчивости (комбинативная, мутационная).
80. Типы полиплоидов. Получение 56-хромосомных тритикале.
81. Характеристика индуцированных мутаций (частота их появлений, жизнеспособность, возможность использования в селекционной работе).
82. Современная классификация изменчивости. Использование различных типов изменчивости в селекции и практике агрономии.
83. Полиплоидия. Методы получения экспериментальных полиплоидов. Схема получения 42 и 56-хромосомных тритикале.
84. Хромосомные перестройки (абберрации) и их типы.
85. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И.Вавилова. Его значение в селекции растений.
86. Фенотипическая (модификационная) изменчивость и методы ее изучения. Использование и способы ее регулирования в практике агрономии.
87. Понятие о полиплоидии. Роль полиплоидии в эволюции, происхождении и селекции растений. Особенности мейоза у полиплоидов.
88. Основные типы мутаций, их классификация ( генные, хромосомные, геномные). Значение мутаций в селекции и эволюции.
89. Роль условий внешней среды в изменчивости. Норма реакции генотипа. Сорта с узкой и широкой нормой реакции.
90. Типы изменчивости: фенотипическая, генотипическая (комбинативная, мутационная).Значение фенотипической изменчивости в с-х, способы управления ею в практике агрономии.
91. Индуцированный мутагенез и его значение. Понятие о мутагенах. Репарации.
92. Механизм возникновения полиплоидов. Митотическая, мейотическая полиплоидия. Особенности мейоза у полиплоидов.
93. Мутационная изменчивость, ее классификация по генотипу и фенотипу. Значение мутаций в селекции и эволюции.

**5.2 Экзаменационные билеты**  
**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования Пензенский ГАУ**

Факультет Агрономический  
Кафедра «Селекция, семеноводство и биология растений»  
Дисциплина – Генетика Курс – 2 Форма обучения – очная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Передача наследственной информации при половом размножении.  
Факторы, влияющие на процесс мейоза, возможность его регулирования.
2. Типы скрещиваний, применяемых в генетике.
3. Закономерности наследования признаков, гены которых локализованы в одной паре хромосом. Характер расщепления в потомстве в отличие от независимого наследования.

Составитель \_\_\_\_\_ В.И.Грязева  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.В.Кошелев  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20.....г.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования Пензенский ГАУ**

Факультет Агрономический  
Кафедра «Селекция, семеноводство и биология растений»  
Дисциплина – Генетика Курс – 2 Форма обучения – очная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2**

1. Понятие о наследственности и изменчивости. Их значение для эволюции и селекции.
2. Процесс синтеза белка в клетке. Транскрипция и трансляция. Провести транскрипцию: ДНК – АГТЦЦАТТГГАЦЦГА.
3. Наследование признаков и характер расщепления гибридов F<sub>2</sub> при комплементарном взаимодействии генов.

Составитель \_\_\_\_\_ В.И.Грязева  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.В.Кошелев  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20.....г.

### **5.3 Задачи для контрольной работы по дисциплине**

Тема: Закономерности наследования при внутривидовой гибридизации

#### **Вариант 1**

Задание 1:

Альбинизм наследуется у человека как рецессивный признак. В семье, где один из супругов альбинос, а другой нормален в отношении анализируемой болезни, родились разножайцевые близнецы, один из которых нормален, а другой альбинос. Какова вероятность рождения следующего ребенка альбиносом?

Задание 2. У пшеницы две пары признаков — устойчивость и восприимчивость к головне, безостость и остистость наследуются независимо. Устойчивость доминирует над восприимчивостью, а безостость — над остистостью. Гомозиготное устойчивое к головне безостое растение скрестили с гомозиготным растением, которое было восприимчиво к головне и имело остистый колос. В  $F_1$  получено 22 растения, которые были устойчивы к головне и имели безостые колосья. В  $F_2$  получили 144 растения.

1. Сколько разных генотипов и фенотипов может быть в  $F_2$ . Запишите фенотипы с помощью фенотипических радикалов.

2. Сколько растений в  $F_2$  могут иметь остистые колосья и быть устойчивые к головне?

3 Сколько растений в  $F_2$  могут иметь остистые колосья и быть восприимчивые к головне?

Задание 3. У редиса сильная опущенность листьев доминирует над отсутствием опушения, удлиненная форма корнеплода - над круглой и красная окраска корнеплода - над белой. Скрещивали гомозиготное растение по всем трем доминантным признакам с растением опущенным с удлиненными белыми корнеплодами. Было получено в потомстве 128 растений.

- 1) Сколько типов гамет образует отцовское растение?
- 2) Сколько образуется генотипов при таком скрещивании?
- 3) Сколько может образоваться фенотипов?
- 4) Сколько вырастет растений редиса с удлиненной формой корнеплода?
- 5) Сколько будет растений со всеми доминантными признаками?

#### **Вариант 2**

Задание 1.

У томата круглая форма плода доминирует над овальной. От скрещивания гомозиготного растения, имеющего круглые плоды, с растением, имеющим овальные плоды, в  $F_1$  получили 48 растений, в  $F_2$  – 492/

- а) сколько типов гамет может образовать растение с овальными плодами?
- б) сколько растений  $F_1$  могут иметь круглые плоды?
- в) сколько растений  $F_2$ , имеющих круглые плоды, в  $F_3$  могут дать нерасщепляющееся потомство?

Г) сколько растений в  $F_2$  могут иметь круглую форму плодов?

Д) сколько разных генотипов может быть в  $F_2$ ?

**Задание 2.** Черная масть крупного рогатого скота доминирует над рыжей, а белоголовость над сплошной окраской головы. Какое потомство можно получить от скрещивания гетерозиготного черного быка со сплошной окраской головы с рыжей белоголовой коровой , если последняя гетерозиготна по белоголовости?

**Задание 3.** Растения капусты, поражаемые фузариозной желтухой, ложной мучнистой росой и мозаикой, были скрещены с растениями, устойчивыми к этим болезням. В  $F_1$  получили 118 растений, устойчивых к мучнистой росе, фузариозной желтухе и поражаемых мозаикой, при самоопылении которых в  $F_2$  получили 1152 растения.

- 1) Сколько типов гамет может образовать растение  $F_1$ ?
- 2) Сколько разных генотипов могут иметь растения  $F_2$ ?
- 3) Сколько растений  $F_2$  могут быть устойчивыми по всем трем заболеваниям и давать при самоопылении нерасщепляющееся потомство?
- 4) Сколько растений  $F_2$  могут иметь все три признака в рецессивном состоянии?
- 5) Сколько будет растений в  $F_2$  иметь первый доминантный признак?

### **Вариант 3**

#### **Задание 1**

У томата рассеченный лист является доминантным по отношению к цельнокрайнему. От скрещивания гомозиготной формы с рассеченными листьями с растением, имеющим цельнокрайние листья получили 123 растения в  $F_1$  и 1132 в  $F_2$

1. Сколько типов гамет может образовать растение с цельнокрайними листьями?
2. Сколько растений  $F_1$  могут быть гетерозиготными?
3. Сколько растений  $F_2$  могут быть гетерозиготными?
4. Сколько растений  $F_2$  могут иметь рассеченные листья?
5. Сколько разных фенотипов может образоваться в  $F_2$

**Задание 2.** Известно, что нормальный рост у овса доминирует над гигантизмом, а раннеспелость над позднеспелостью. Все исходные растения гомозиготны, и гены обоих признаков находятся в разных хромосомах. Какими признаками будут обладать гибриды раннеспелого овса нормального роста с позднеспелым гигантским? Какой результат даст дальнейшее скрещивание между собой таких гибридов?

**Задание 3.** У душистого горошка пурпурная окраска цветков является доминантной по отношению к белой, желтая окраска семядолей по отношению к зеленой и высокий рост к карликовости. В результате самоопыления гетерозиготных по этим признакам растений  $F_1$  было получено 256 растений  $F_2$ .

- 1) Сколько типов гамет может образовать растение  $F_1$
- 2) Сколько растений в  $F_2$  будут иметь белую окраску цветков, желтую окраску семядолей и карликовый рост ?
- 3) Сколько растений  $F_2$  будут иметь белую окраску цветков, желтую окраску семядолей и высокий рост?
- 4) Сколько растений  $F_2$  будут иметь зеленую окраску семядолей?
- 5) Сколько будет высокорослых растений в  $F_2$ ?

## **Вариант 4**

### **Задание 1.**

У пшеницы красная окраска колоса доминирует над белой. При скрещивании гомозиготной красноколосой пшеницы с белоколосой в  $F_1$  получено 32 растения, от самоопыления растений  $F_1$  получено 220. Сколько растений  $F_1$  были красноколосыми?

- 1) Сколько типов гамет образует растение  $F_2$ ?
- 2) Сколько растений  $F_2$  были красноколосыми и белоколосыми?
- 3) Сколько из красноколосых растений  $F_2$  были гетерозиготными?

Задание 2. У дрозофилы серая окраска тела и нормальные крылья определяются доминантными генами В и С, а черная окраска тела и зачаточные крылья зависят от рецессивных генов в и с. При скрещивании мух с генотипами ВВСс x BBCс получено 40 потомков.

- 1) Сколько типов гамет образуют родительские особи?
- 2) Сколько потомков имели серую окраску тела?
- 3) Сколько мух было гетерозиготных по форме крыльев?
- 4) Сколько мух имели нормальные крылья?
- 5) Сколько мух было гомозиготных по обоим признакам?

### **Задание 3.**

У табака было получено 192 растения от скрещивания тригетерозиготных растений, устойчивых к мучнистой росе, черной корневой гнили и поражаемых мозаикой, с растениями, имеющими эти признаки в рецессивном состоянии, т.е. восприимчивыми к мучнистой росе, черной корневой гнили и устойчивыми к мозаике.

- 1) Сколько типов гамет может образовать тригетерозиготное растение?
- 2) Сколько растений могут быть устойчивыми ко всем трем заболеваниям?
- 3) Сколько растений могут быть устойчивыми по всем трем заболеваниям и давать расщепляющееся потомство только по устойчивости к мучнистой росе и черной корневой гнили?
- 4) Сколько растений будет устойчивых к мозаике?
- 5) Сколько растений будет восприимчивых к мучнистой росе?

## **Вариант 5**

### **Задание 1**

У томатов ген, обуславливающий красный цвет плодов, доминирует над геном желтой окраски их. Какие по цвету плоды окажутся у растений, полученных от скрещивания гомозиготных красноплодных растений с желтоплодными? Какие плоды будут у  $F_2$ ? Перечислите все формы, какие могут получиться от скрещивания одного из красноплодных представителей  $F_2$  с  $F_1$ ? Что получится от скрещивания между собой желтоплодных представителей  $F_2$ ?

### **Задание 2.**

У свиней белая щетина доминирует над черной, а наличие сережек - над их отсутствием. Определите генотип белого хряка с сережками, если:

А) при спаривании его с любыми свиноматками рождается белое потомство с сережками.

Б) при спаривании другого такого хряка с черными свиноматками без сережек рождается 50% белых поросят с сережками и 50% черных поросят с сережками.

### Задание 3.

У фасоли окраска бобов, волокнистость створок бобов и окраска семян наследуется независимо. Доминируют признаки желтой окраски бобов, безволокнистость створок и черная окраска семян над зеленой окраской бобов, волокнистыми створками и белой окраской семян. В анализирующем скрещивании растений  $F_1$  гетерозиготных по всем трем генам, с родительским сортом, имеющим все признаки в рецессивном состоянии, получили 119 растений. Если в генотипе растения будут гетерозиготными по первому признаку и гомозиготными по двум остальным, то у таких растений не образуются хлорофиллы.

- 1) Сколько типов гамет образует растение  $F_1$ ?
- 2) Сколько разных фенотипов будут иметь растения?
- 3) Сколько будет растений гетерозиготных по всем признакам?
- 4) Сколько растений имели желтую окраску бобов?
- 5) Сколько растений фасоли погибло?

## Вариант 6

### Задание 1

Растения красноплодной земляники при скрещивании между собой всегда дают потомство с красными ягодами, а растения белоплодной земляники – с белыми ягодами. В результате скрещивания обоих сортов друг с другом получаются розовые ягоды. Какое потомство возникает при скрещивании между собой гибридных растений земляники с розовыми ягодами? Какое потомство получится, если опылить красноплодную землянику пыльцой гибридной земляники с розовыми ягодами?

### Задание 2.

У гороха обычный парнoperистый лист контролируется взаимодействием двух доминантных генов *Af* и *Tl*, «усатый» (безлисточковый) лист контролируется доминантным геном *Tl-afaf*, во всех остальных случаях развиваются непарнoperистые листья.

1) Сколько растений с «усатым» типом листа можно получить от скрещивания дигетерозиготных растений между собой с обычным парнoperистым листом при 100% полевой всхожести и выживаемости из 320 высеванных семян, полученных от указанного скрещивания?

2) Сколько групп фенотипов и в каком отношении по типу листа может быть в потомстве от скрещивания между собой растений с «усатым» листом гетерозиготных по гену *Tl*?

3) Сколько групп фенотипов по типу листа в потомстве даст скрещивание между собой растений с непарнoperистым листом?

4) Какое расщепление по типу листа в  $F_2$  даст скрещивание гомозиготных растений (по обоим генам) с обычным листом с рецессивным растением с «усатым» листом?

5) Какое расщепление по фенотипу даст скрещивание дигетерозиготных растений с обычным (парнoperистым листом) с рецессивными растениями с «усатым» листом?

Задание 3.

У гороха округлую форму семян обуславливает ген **D<sub>i</sub>**, а вдавленность на семенах - его рецессивный аллель **d<sub>i</sub>**. Действие рецессивного гена **d<sub>i</sub>** может подавляться доминантным геном **R**. Рецессивный ген **r** не оказывает влияние на форму семян. Скрестили дигетерозиготные по обоим генам растения с рецессивной формой.

1) Сколько фенотипических классов по форме семян получили от этого скрещивания?

2) Напишите отношение фенотипических классов.

3) Какое отношение фенотипических классов в следующем поколении даст скрещивание генотипов **D<sub>i</sub>D<sub>i</sub>Rr x D<sub>i</sub>D<sub>i</sub>Rr**?

4) Скрещивание каких генотипов даст нерасщепляющееся потомство по признаку вдавленности на семенах?

### Вариант 7

Задание 1.

У редиса форма корнеплода наследуется по типу неполного доминирования, и растения имеют три типа корнеплодов: длинный, овальный, круглый. Скрецивали растения с длинными и округлыми корнеплодами. В **F<sub>1</sub>** получили 72 растения с овальным корнеплодом, в **F<sub>2</sub>** - 200 растений.

1) Сколько типов гамет образует растение, имеющее овальную форму?

2) Сколько разных фенотипов может быть у растений **F<sub>2</sub>**?

3) Сколько растений **F<sub>2</sub>** могут иметь круглую форму корнеплодов?

Задание 2.

У мышей ген доминантной желтой пигментации шерсти **A** обладает летальным действием ( мыши с генотипом **AA** погибают в эмбриогенезе). Его аллель **a** вызывает рецессивную черную пигментацию и обеспечивает нормальную жизнедеятельность. Скрещены две желтые особи. Какое расщепление по окраске шерсти ожидается в **F<sub>1</sub>**?

Задание 3.

Ген **C<sup>m</sup>** , детерминирующий у человека светлую окраску волос, является рецессивным по отношению к гену темных волос **C<sup>D</sup>** , но в свою очередь, доминирует над геном, обуславливающим рыжий цвет волос **C<sup>I</sup>**. Какой цвет волос может быть у детей, если мужчина блондин, женщина брюнетка, а матери мужчины и женщины рыжеволосые?

### Вариант 8

У кукурузы темная окраска зерна доминирует над светлой. Какая окраска зерен будет у кукурузы, полученной от скрещивания гомозиготной темнозерной формы со светлозерной? Что получится от скрещивания между собой таких гибридов? Какой результат даст возвратное скрещивание гибридных растений **F<sub>1</sub>** с гомозиготной рецессивной формой?

### Задание 2.

Гетерозигота *AaBbCcDd* скрещена с гомозиготным рецессивом. Определить: а) число классов в полученном потомстве по генотипу; б) какая часть потомства имеет все четыре доминантных гена; в) какая часть потомства имеет все четыре рецессивных гена.

### Задание 3.

У томата три аллеля локуса *L* (*Lc*, *Lc-2*, *Lc - 3*) детерминируют число лодикул (прицветковых чешуй), обеспечивающих раскрывание венчика цветка во время цветения. Они наследуются по типу ступенчатого доминирования: аллель *Lc* детерминирует большое число лодикул и доминирует над аллелями *Lc-2* и *Lc-3*. Аллель *Lc-2* детерминирует небольшое число лодикул, рецессивенг по отношению к аллелю *Lc* и доминантен по отношению к аллелю *Lc-3*, который детерминирует отсутствие лодикул в цветке.

Скрещивали растения, имеющие большое число лодикул, с генотипами *LcLc-2* x *LcLc-3*. Получили 60 растений.

- Сколько разных генотипов будут иметь растения, полученные в потомстве при таком скрещивании?
- Сколько растений из 60 будут иметь большое число лодикул и дадут нерасщепляющееся потомство?
- Сколько разных фенотипов могут иметь растения, полученные при таком скрещивании?

## Вариант 9

### Задание 1

Зерно пшеницы может быть стекловидным (содержащим много белка) или мучнистым (крахмалистым), причем стекловидность - доминантный признак. Какие зерна окажутся у гибридов  $F_1$  от скрещивания гомозиготных растений со стекловидными зернами с растениями, имеющими мучнистые зерна? Какие растения получатся во втором поколении? Какие зерна можно ожидать у растений, полученных от скрещивания одного из представителей поколения  $F_2$  со стекловидными зернами с растением из  $F_1$ ? Какой результат даст скрещивание между собой двух представителей  $F_2$  с мучнистыми зернами?

Задание 2. При скрещивании растения гороха, выросшего из желтого семени, с растением имеющим зеленые семена завязалось 115 желтых и 125 зеленых семян. Определить генотипы исходных форм и  $\chi^2$ . Как называется данный тип скрещивания?

### Задание 3.

У мексиканского дога ген, обуславливающий отсутствие шерсти, в гомозиготном состоянии приводит к гибели потомства. При скрещивании двух собак с нормальной шерстью часть потомства погибла. При скрещивании кобеля, имеющего нормальную шерсть, с другой самкой гибели потомства не обнаружено. При скрещивании потомства от этих двух скрещиваний опять наблюдалась гибель щенков. Определите генотипы всех скрещиваемых особей.

## **Вариант 10**

### **Задание 1**

У томатов ген, обуславливающий нормальный рост, доминирует над геном карликовости. Какого роста будут потомки  $F_1$  от скрещивания гомозиготных высоких растений с карликовыми? А какое потомство  $F_2$  следует ожидать от скрещивания только что упомянутых гибридов? Какой результат дает возвратное скрещивание представителей  $F_1$  с карликовой родительской формой?

### **Задание 2.**

У льна розовая окраска венчика контролируется доминантным геном  $A$ , белая - доминантным геном  $B$ , а также их рецессивами  $aabb$ .

При скрещивании растений с розовым венчиком с растениями, имеющими белый венчик, в  $F_1$  получили все растения с голубым венчиком. В  $F_2$  получили 320 растений, из них 60 с розовым венчиком.

- 1) Какое явление наблюдается в данном случае?
- 2) Сколько фенотипических классов было в  $F_2$ ?
- 3) Какое отношение фенотипических классов в  $F_2$ ?
- 4) Напишите генотип растения  $F_1$ .
- 5) Сколько растений  $F_2$  было с белым венчиком?

### **Задание 3**

У лука пурпурная окраска чешуй детерминируется доминантным геном  $P$ , белая - рецессивным аллелем  $p$ . В присутствии гена ингибитора  $I$  пурпурная окраска чешуй не проявляется. Рецессивный аллель  $i$  не оказывает влияния на проявление окраски.

При скрещивании между собой растений с белой чешуей в следующем поколении получено 132 растения с белой и 29 с пурпурной чешуей.

- 1) Какое здесь соотношение фенотипических классов?
- 2) Напишите генотипы скрещиваемых родительских форм.
- 3) Напишите генотипы, которые могут давать нерасщепляющееся потомство?
- 4) Сколько фенотипических классов можно получить от скрещивания  $ppIi \times ppii$ ?
- 5) Какие отношения фенотипических классов можно встретить в случаях эпистаза.

## **Тема: Генетические процессы в популяциях**

## **Вариант 1**

### **Задание 1**

У желтого кормового люпина безалколоидность доминирует над алколоидностью. При анализе популяции установлено, что частота рецессивного гена  $a = 0,1$ . Определите генетическую структуру популяции.

### **Задание 2.**

Понятие о популяциях.

## **Вариант 2**

### **Задание 1**

У клевера лугового позднеспелость доминирует над скороспелостью. При апробации установлено, что 4% растений относятся к раннеспелому типу. Какую часть от позднеспелых растений составляют гетерозиготы?

Задание 2

Генетические процессы в популяциях самооплодотворяющихся организмов.

### **Вариант 3**

Задание 1

У дикорастущей земляники красная окраска ягод доминирует над розовой. В популяции земляники, включающей 2000 растений, 180 растений имеют розовую окраску. Рассчитайте фенотипическую структуру популяции.

Задание 2

Генетические процессы в популяциях перекрестно-оплодотворяющихся организмов.

### **Вариант 4**

Задание 1

Проводя апробацию табака, установили частоту доминантного гена устойчивости к черной корневой гнили ( $P=0,98$ ). Определите фенотипическую и генотипическую структуру популяции табака.

Задание 2

Закон Харди-Вайнберга. В чем его значение и при каких условиях его ценность снижается.

### **Вариант 5**

Задание 1.

У дикорастущей земляники красная окраска ягод доминирует над розовой и наследуется моногенно. Определите частоты встречаемости генов «окраски» и генотипическую структуру, если в популяции 84% растений имеют красную окраску ягод.

Задание 2

Факторы генетической динамики популяций.

### **Вариант 6**

Задание 1. У капусты устойчивость к фузариозной желтухе доминирует над восприимчивостью к ней. При апробации установлено, что устойчивые растения составляют 91%. Определите частоты встречаемости генов «устойчивости» и «восприимчивости» в популяции и ее генотипическую структуру.

Задание 2

Генетикоавтоматические процессы (дрейф генов)

## **Вариант 7**

Задание 1.

У гречихи красная окраска растений неполно доминирует над зеленой. У гетерозиготных растений окраска розовая. В панмиктической популяции зеленые растения составляют 4%. Определите частоты генов «окраски», фенотипическую структуру популяции.

Задание 2

Влияние изоляции на структуру популяций. Внешние и генетические факторы изоляции.

## **Вариант 8**

Задание 1.

У озимой ржи антоциановая (красно-фиолетовая) окраска всходов определяется доминантным аллелем *A*, зеленая - рецессивным - *a*. На участке площадью 1000 м<sup>2</sup> произрастает 300 тыс. растений, из них 75 тыс. имеют зеленую окраску всходов. Определите частоты встречаемости генов «устойчивости» и «восприимчивости» в популяции и ее генотипическую структуру.

Задание 2

Роль инбридинга и аутбридинга в динамике популяций.

## **Вариант 9**

Задание 1.

У подсолнечника наличие панцирного слоя в семянке доминирует над отсутствием его и наследуется моногенно. При апробации установлено, что 9% семянок не имеют панцирного слоя. Определите генотипическую структуру популяции.

Задание 2

Что такое генетический груз в популяциях?

## **Вариант 10**

Задание 1.

У человека ген «резус положительный» доминантен по отношению к гену «резус отрицательный». В обследованной по этому показателю популяции 1982 человека были резус положительными, а 368 - резус отрицательными. Определите генотипическую структуру данной популяции.

Задание 2

Имеется ли разница между действием отбора на доминантные и рецессивные аллели в популяциях? Почему трудно элиминировать рецессивные аллели?

## **5.4 Вопросы к собеседованию по дисциплине**

### **Раздел 1...Материальные основы наследственности**

**Тема 1.** Введение. Предмет и задачи генетики, ее историческое развитие, современное состояние и перспективы.

Вопросы к собеседованию:

1. Предмет и задачи генетики.
2. Понятие о наследственности и изменчивости.
3. Этапы исторического развития генетики.
4. Методы генетики.
5. Генетика как теоретическая основа селекции и семеноводства с.-х. растений.
6. Достижения генетики и ее значение для практики сельского хозяйства.

**Тема 2.** Цитологические основы и передача наследственной информации при бесполом размножении.

Вопросы к собеседованию:

1. Клетка как основная форма жизни и материальная основа наследственности.
2. Роль ядра и цитоплазмы в сохранении и передаче наследственной информации.
3. Хромосомы как основные наследственные структуры (химический состав, морфология, тонкое строение, гомологичность, способность к редупликации, кариотип).
4. Передача наследственной информации при бесполом размножении путем редупликации хромосом и деления клетки (митоз).
5. Понятие о митотическом цикле. Сохранение индивидуальности хромосом в клеточном цикле.
6. Использование основного свойства митоза (идентичность исходных форм и потомства) в практике сельского хозяйства.

**Тема 3.** Передача наследственной информации при половом размножении.

1. Особенности полового размножения.
2. Мейоз и его фазы. Значение мейоза в формировании половых клеток (гамет).
3. Конъюгация хромосом и кроссинговер. Редукция числа хромосом и возможность их перекомбинации.
4. Основные отличия мейоза от митоза.
5. Процесс оплодотворения, его селективность и избирательность.
6. Половое размножение у растений без оплодотворения – апомиксис (партеногенез, гиногенез, андрогенез).
7. Генетическое значение мейоза. Значение мейоза для селекции и эволюции.

## **Раздел 2. Молекулярные основы наследственности.**

### **Тема 1 Молекулярные основы наследственности**

Вопросы к собеседованию:

1. ДНК – основной материальный носитель наследственности.
2. Химический состав, структура и функции нуклеиновых кислот (ДНК, РНК).
3. Модель ДНК Уотсона-Крика.
4. Видовая специфичность и репликация ДНК.
5. ДНК – РНК – белок – основной постулат молекулярной биологии.
6. Открытие РНК-зависимого синтеза ДНК (ревертазы).
7. Процесс репараций.
8. Генетический код. Универсальность, триплетность и вырожденность генетического кода.
9. Строение и функции гена.
10. Открытие ступенчатого аллелизма и создание центровой теории гена.
11. Составление генных карт (работы Бензера).
12. Транскрипция и трансляция.
13. Синтез белка в клетке и его биорегуляция. Схема Жакоба и Моно.
14. Искусственный синтез и выделение гена.

### Тема 2 Клональное микроразмножение. Генная инженерия.

1. Понятие о клональном микроразмножении.
2. Преимущества клонального микроразмножения перед обычным вегетативным размножением растений.
3. Кто является основоположником клонального микроразмножения растений.
4. Назовите методы клонального микроразмножения.
5. Этапы клонального микроразмножения.
6. Понятие генной инженерии.
7. Этапы генно-инженерных работ.
8. Что такое трансгенные растения?
9. Что такое генетическая трансформация?
10. Назовите основные преимущества трансгеноза по сравнению с традиционной селекцией.
11. Назовите методы трансформации растительных клеток.
12. Назовите основные группы признаков, которые возможно придать с помощью генной инженерии.
13. Основные достижения генной инженерии.

## **Раздел 3. Закономерности наследования при внутривидовой гибридизации.**

### **Тема 1. Закономерности наследования при внутривидовой гибридизации.**

Вопросы к собеседованию:

1. Дайте определение понятий «гомозиготный организм» и «гетерозиготный организм», «генотип» и «фенотип».
2. Что понимается под анализирующим скрещиванием?
3. Сущность и особенности метода гибридологического анализа, разработан-

ного Г. Менделем.

4. Закон доминирования и единообразия гибридов первого поколения. I закон Менделя.

5. Расщепление гибридов  $F_2$  и последующих поколений при моногибридном скрещивании. II закон Г. Менделя.

6. Правило чистоты гамет.

7. Расщепление гибридов  $F_2$  при дигибридном скрещивании.

8. Закон независимого комбинирования признаков. III закон Менделя.

9. Дайте определение понятий «полное доминирование», «неполное доминирование», «кодоминирование».

10. Назовите условия, при которых можно ожидать осуществления менделевских закономерностей.

## **Тема 2. Виды взаимодействия генов**

Вопросы к собеседованию:

1. Какие существуют типы взаимодействия генов?

2. Что такое комплементарное взаимодействие? Сколько случаев этого взаимодействия знаете? Какие соотношения фенотипических классов получаются при данном типе взаимодействия?

3. Что такое эпистатическое взаимодействие? Какие соотношения фенотипических классов бывают при данном типе взаимодействия?

4. В чем разница между эпистазом и доминированием, гипостазом и рецессивностью?

5. Как наследуются количественные хозяйственно ценные признаки у растений и сельскохозяйственных животных? Назовите эти признаки и характер их расщепления во втором поколении.

6. Что такое трансгрессивная изменчивость (положительная и отрицательная)?

Какова генетическая основа этого явления?

7. Что такое основные гены и гены-модификаторы?

8. Что такое кумулятивная полимерия?

9. Что такое пенетрантность и экспрессивность?

## **Раздел 4. Хромосомная теория наследственности**

Тема: Генетика пола

Вопросы к собеседованию:

1. Что такое пол?

2. Типы генетического определения пола.

3. Балансовая теория определения пола.

4. Наследование признаков, сцепленных с полом.

5. Наследование при нерасхождении половых хромосом у человека.

6. Наследование пола у растений.

7. Может ли признак, сцепленный с  $X$ - половой хромосомой, передаваться от отца к сыну? Признак, сцепленный с  $Y$ - хромосомой, от отца к дочери?

8. В чем различие между признаками, сцепленными с полом, и признаками, ограниченными полом?

**Тема: Цитоплазматическая наследственность**

**Вопросы к собеседованию:**

1. Понятие о цитоплазматической наследственности.
2. Особенности цитоплазматической наследственности
2. Характер наследования цитоплазматической наследственности. Подчиняется ли она законам Менделя?
3. Какие клеточные компоненты, кроме хромосом, играют роль в наследственности?
4. Что такое ЦМС? Типы ЦМС. Как влияет генотип на ее проявление?
5. Генотипическая формула закрепителя стерильности, полного и неполного восстановителя fertильности.
6. Как используется ЦМС в практике лесного хозяйства?

### **Раздел 5 Изменчивость организмов**

**Тема: Статистический анализ модификационной изменчивости**

**Вопросы к собеседованию:**

1. Что такое модификационная изменчивость? Почему она ненаследственна?
2. Почему модификационную изменчивость изучают при помощи методов вариационной статистики?
3. Может ли генотипу соответствовать только один определенный фенотип?
4. Что такое норма реакции? Чем определяется норма реакции?
5. От чего зависит размах модификационной изменчивости в практике сельского хозяйства?

### **Раздел 6. Инбридинг и гетерозис.**

**Вопросы к собеседованию:**

1. Дайте понятия инбридинга и гетерозиса.
2. Последствия инбридинга для самоопылителей и перекрестников.
3. Напишите формулу коэффициента инбридинга.
4. Дайте определения понятий «инцухт-депрессия» и «инбредный минимум».
5. Последствия инбридинга в популяциях человека.
6. История открытия гетерозиса.
7. Особенности гетерозиса
8. Назовите основные гипотезы, объясняющие эффект гетерозиса.
9. Пути закрепления гетерозиса.
10. Значение гетерозиса для селекции и практики сельского хозяйства.

### **Раздел 8. Генетика фотосинтеза**

**Вопросы к собеседованию:**

1. Понятие фотосинтеза
2. Назовите четыре основных комплекса, принимающих участие в трансформации световой энергии.
3. Генетический контроль аппарата фотосинтеза.
4. Назовите этапы развития хлоропласта и становления фотосинтезирующего аппарата.
5. Молекулярные механизмы регуляции действия генов фотосинтеза.

## **5.5 ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ТИП ЗАДАНИЙ: ВЫБОР НЕСКОЛЬКИХ ПРАВИЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ИЗ ПРЕДЛОЖЕННЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ**

### **Вопрос 1**

Методы исследования в генетике:

1. сравнительно-анатомический,
2. генеалогический
3. цитогенетический
4. гибридологический
5. близнецовый

### **Вопрос 2**

Важнейшие свойства генетического кода:

1. триплетность
2. диплетность
3. Универсальность
4. вырожденность

### **Вопрос 3**

Законы Г.Менделя не выполняются у :

1. бабочки «Павлинный глаз»;
2. серебристого тополя;
3. возбудителя гриппа
4. газели.
5. кишечной палочки

### **Вопрос 4**

Законы Менделя были переоткрыты:

1. Н.И.Вавиловым;
2. Корренсом
3. Ч.Дарвина
4. Де-Фризом
5. Чермаком

### **Вопрос 5**

Для сцепленных генов характерно:

1. локализация в одной хромосоме
2. совместная передача признаков в поколениях
3. кодирование различных признаков
4. независимое наследование признаков.

### **Вопрос 6**

Наследуются сцепленно с Х-хромосомой:

1. миодистрофия Беккера

2. муковисцидоз
3. гипертрофическая миодистрофия Дюшена
4. цветовая слепота (далтонизм)
5. гемофилия

#### Вопрос 7

Соответствие органоидов клетки их функциям:

1. митохондрия ..... а) каталитическая
2. рибосома ..... б) энергетическая
3. клеточный центр ..... в) синтетическая
4. лизосома ..... г) распределительная

#### Ключ ответов

<b>№ вопроса</b>	<b>№ правильного ответа</b>
<b>1</b>	<b>2,3,4,5</b>
<b>2</b>	<b>1,3,4</b>
<b>3</b>	<b>3,5</b>
<b>4</b>	<b>2,4,5</b>
<b>5</b>	<b>1,2</b>
<b>6</b>	<b>4,5</b>
<b>7</b>	<b>1-б; 2-в; 3-г; 4-а</b>

## **ТИП ЗАДАНИЙ: ВЫБОР ОДНОГО ПРАВИЛЬНОГО ВАРИАНТА ИЗ ПРЕДЛОЖЕННЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ**

### **Вопрос 1**

Соматическая клетка организма человека содержит набор хромосом:

1. гаплоидный
2. тетраплоидный
3. полиплоидный
4. диплоидный

### **Вопрос 2**

Яйцеклетка организма человека содержит набор хромосом:

1. гаплоидный
2. тетраплоидный
3. полиплоидный
4. анеуплоидный

### **Вопрос 3**

Элементарная единица наследственности:

1. хромосома;
2. ген
3. ядро;
4. цитоплазма.

### **Вопрос 4**

Модель строения ДНК разработана:

1. Ч. Дарвина;
2. Р.Гуком;
3. Дж. Уотсоном и Ф.Криком;
4. Н.И.Вавиловым.

### **Вопрос 5**

Нуклеиновая кислота, транспортирующая аминокислоты к месту синтеза белка:

1. ДНК
2. т-РНК
3. р-РНК
4. и-РНК

### **Вопрос 6**

Процесс считывания генетической информации с молекулы ДНК на молекулу и-РНК в ядре называется:

1. трансляция;
2. транскрипция;

3. репликация;
4. инициация.

**Вопрос 7**

1. Кроссинговер является одной из причин изменчивости:

  1. цитологической
  2. фенотипической
  3. мутационной
  4. комбинативной

**Вопрос 8**

Не передаются последующим поколениям

1. точковые мутации;
- 2..спонтанные мутации;
- 3..соматические мутации
- 4..генеративные мутации.

**Ключ ответов**

<b>№ вопроса</b>	<b>№ правильного ответа</b>
1	4
2	1
3	2
4	3
5	2
6	2
7	4
8	3

**ТИП ЗАДАНИЙ: ЗАДАНИЕ ОТКРЫТОГО ТИПА (САМОСТОЯТЕЛЬНЫЙ ВВОД ОБУЧАЮЩИМСЯ ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА В ВИДЕ ТЕРМИНА, КРАТКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ЦИФРОВОГО ЗНАЧЕНИЯ И Т.Д.)**

Задание 1

Свойство организмов передавать свои признаки и особенности развития следующим поколениям – это .....

Задание 2

Совокупность генов, которую организм получает от родителей - это ....

Задание 3

Совокупность внешних и внутренних признаков организма – это.....

Задание 4

Особый тип деления клеток, характерный только для спорогенных тканей это.....

Задание 5

Хранят наследственную информацию о всех свойствах клетки и организма в целом молекулы .....

Задание 6

Гетерозиготными являются особи, в потомстве у которых обнаруживается .....

Задание 7

Случайные изменения генотипа – это.....

Задание 8

Хромосомы делят на несколько типов по месту расположения .....

Задание 9

Число хромосом, свойственное соматической клетке данного вида – это

Задание 10

Прямое деление клетки – это.....

Задание 11

Позволяет выявить: закономерности наследования признаков по родословной .....метод

Задание 12

Хранят наследственную информацию о всех свойствах клетки и организма в целом - .....

Задание 13

Углевод, входящий в состав ДНК - это .....

Задание 14

Пол человека определяется - .....

Задание 15

Процесс, в результате которого образуется восемь ядерный зародышевый мешок – это .....

## **Ключ ответов**

<b>№ вопроса</b>	<b>Правильный ответ</b>
<b>1</b>	Наследственность
<b>2</b>	Генотип
<b>3</b>	Фенотип
<b>4</b>	Мейоз
<b>5</b>	Молекулы ДНК
<b>6</b>	Расщепление
<b>7</b>	Мутации
<b>8</b>	Центромеры
<b>9</b>	Кариотип
<b>10</b>	Амитоз
<b>11</b>	Генеалогический
<b>12</b>	Молекулы ДНК
<b>13</b>	Дезоксирибоза
<b>14</b>	Х и У хромосомами
<b>15</b>	Мегагаметогенез

## **5.6 Индивидуальное творческое задание по дисциплине**

Тема: Составление родословной по моногенному наследованию признаков у человека

Вопросы

1. Наследование цвета волос;
2. Наследование цвета глаз;

Анализ проводится каждым студентом не менее чем за три поколения.

## **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ ИЛИ ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Оценивание знаний, умений и навыков проводится с целью определения уровня сформированности компетенций **ОПК-1** – способности решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий;

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** (воспроизвести и объяснить учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты) используются следующие контрольные мероприятия:

- тестирование;
- собеседование
- контрольная
- экзамен.

Для оценивания результатов освоения компетенций в виде **умений** (решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения) и **владений** (решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нестандартных ситуациях, формируется в процессе получения опыта деятельности) используются следующие контрольные мероприятия:

- экзамен.

### **6.1 Процедура и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости в форме тестирования**

Студенты получают тестовые задания с одним верным ответом из четырех предложенных.

Критерии оценки результатов тестирования.

Результаты тестирования оцениваются в процентах с последующим переводом в пятибалльную систему оценки: более 91 % правильно решенных тестовых заданий – «отлично», 91...71 % – «хорошо», 71...51 % – «удовлетворительно» и менее 51 % – «неудовлетворительно».

## **6.2 Процедура и критерии оценки знаний и умений при текущем контроле успеваемости в форме собеседования**

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

Собеседование рассчитано на выяснение объема знаний обучающегося по определенным темам, проблемам, ключевым понятиям дисциплины. В ходе собеседования 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 студентов над учебным материалом.

Собеседование как форма устного опроса, как правило, проводится в начале практического занятия по определенной теме. Продолжительность собеседования – 10-15 мин. Вопросы для собеседования доводятся до сведения студентов 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 студентов;
- полностью охватывать содержание темы практического занятия или тот аспект, который выражен в формулировке обсуждаемой проблемы; в то же время формулировка вопроса должна побуждать студентов к работе с первоисточниками.

Чтобы настроить студентов на активное обсуждение вопросов темы, проведению собеседования на практическом занятии 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 собеседовании преподаватель задает аудитории вопросы, отвечают желающие или определяемые преподавателем, а преподаватель комментирует.

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

*Таблица 6.1 - Пример интегрированной шкалы оценивания собеседования*

Оценка	Описание	Индекс контролируемой компетенции (или ее части), этапы формирования компетенций*	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.	ИД-1опк-1	продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенции (или ее части)
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.	ИД-1опк-1	в целом подтверждается освоение компетенции (или ее части)
3	обучающийся ответил на более половины поставленных вопросов, при этом неполно или не последовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения,	ИД-1опк-1	выявлена недостаточная сформированность компетенции (или ее части)

	достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов.		
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; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>	не сформирована компетенция

\* раздел 2, 3 фонда оценочных средств

*Таблица 6.2 – Шкала оценивания с учетом, контролируемых компетенций*

Оценка	Индекс контролируемой компетенции (или ее части), этапы формирования компетенции*	Критерии оценивания результатов обучения для формирования компетенции
5	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>	продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенции (или ее части)
4	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>	в целом подтверждается освоение компетенции (или ее части)
3	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>	выявлена недостаточная сформированность компетенции (или ее части)
2	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>	не сформирована компетенция
1		-

\* раздел 2, 3 фонда оценочных средств

## **6.3 Процедура и критерии оценки знаний и умений при текущем контроле успеваемости в форме типовых задач и заданий**

**Разноуровневые задачи и задания** являются традиционными средствами текущего контроля и оценки сформированности умений и навыков по компетенциям. Выполнение обучающимися заданий данного вида позволяют преподавателю оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; умения интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Решение задач и анализ конкретных ситуаций студентами осуществляется на практических занятиях или в процессе самостоятельной работы в виде домашних заданий. К решению задач следует приступать после проведения собеседования с обучающимися, в ходе которого преподаватель выясняет уровень теоретических знаний студентов и их готовность применять полученные знания на практике.

Решение разноуровневых задач и заданий, анализ конкретных ситуаций направлено на приобретение и отработку умений и навыков решения профессиональных задач и формирование компетенции ПК- 3.

В обязанности преподавателя входит оказание методической помощи и консультирование обучающихся.

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при оценке разноуровневых задач и заданий во время промежуточной аттестации определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» по следующим критериям:

Оценка «**отлично**» выставляется при правильно решенной задаче, аккуратно и чисто, в соответствии с требованиями, оформленном решении.

Оценка «**хорошо**» выставляется при правильно решенной задаче, при наличии в ходе решения исправлений и незначительных помарок.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется, если после проверки в работе будут исправлены все ошибки и она будет оформлена в соответствии с пунктом 2.

Во всех остальных случаях работа не засчитывается и выдается другой вариант.

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при оценке анализа конкретных ситуаций во время промежуточной аттестации определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» по следующим критериям:

Оценка «**отлично**» выставляется если:

- полно раскрыто содержание материала;
- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;
- продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала;
- точно используется терминология;

- продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;
- ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;
- продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;
- продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы;
- допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.

Оценка «4» (хорошо) ставится, если:

- вопросы излагаются систематизировано и последовательно;
- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;
- продемонстрировано усвоение основной литературы.
- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибки или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится, если:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание задания и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;
- усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;
- при неполном выполнении задания выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в практической ситуации.

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится, если:

- не выполнено задание;
- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.
- не сформированы компетенции, умения и навыки.

Показатели для оценки разноуровневых задач и заданий, анализа конкретных ситуаций в привязке к компетенциям и шкале оценивания приведены в нижеследующей таблице:

*Таблица 6.3 - Пример интегрированной шкалы*

Оценка	Описание	Индекс контролируемой компетенции (или ее части), этапы формирования компетенции*	Критерии оценивания результатов обучения для формирования компетенции
5	Обучающийся показывает все-сторонние и глубокие знания программного материала, знание основной и дополнительной литературы; последовательно и четко отвечает на дополнительные вопросы; уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала; подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>	продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенции (или ее части)
4	Обучающийся показывает полное знание программного материала; дает полные ответы на дополнительные вопросы, допуская некоторые неточности; правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций; демонстрирует хороший уровень освоения материала и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>	в целом подтверждается освоение компетенции (или ее части)
3	Обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; при ответе на дополнительные вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения; не в полной мере демонстрирует способность применять тео-	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>	выявлена недостаточная сформированность компетенции (или ее части)

	ретические знания для анализа практических ситуаций, подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой на минимально допустимом уровне		
2	Обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине; не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые вопросы или затрудняется с ответом; не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>	не сформирована компетенция

\* раздел 2, 3 фонда оценочных средств

*Таблица 6.4 – Шкала оценивания с учетом контролируемых компетенций*

Оценка	Индекс контролируемой компетенции (или ее части), этапы формирования компетенции*	Критерии оценивания результатов обучения для формирования компетенции
5	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>	продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенции (или ее части)
4	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>	в целом подтверждается освоение компетенции (или ее части)
3	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>	выявлена недостаточная сформированность компетенции (или ее части)
2	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>	не сформирована компетенция
1		-

### **6.3.1 Процедура и критерии оценки знаний и умений при текущем контроле успеваемости с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

Оценка результатов обучения в рамках текущего контроля проводиться посредством синхронного и (или) асинхронного взаимодействия педагогических работников с обучающимися посредством сети "Интернет".

Проведении текущего контроля успеваемости осуществляется по усмотрению

педагогического работника с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в Университете, относятся:

- Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ;
- онлайн видеотрансляции на официальном канале ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ в YouTube;
- видеозаписи лекций педагогических работников ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей и/или на официальном канале ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ в YouTube) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск, Google.Диск, Облако Mail.ru и т.д.);
- групповая голосовая конференция в мессенджерах (WhatsApp, Viber);
- онлайн трансляция в Instagram.

Университет обеспечивает следующее техническое сопровождение дистанционного обучения:

- 1) Электронная информационно-образовательная среда: компьютер с выходом в интернет (при доступе вне стен университета) или компьютер, подключенный к локальной вычислительной сети университета;
- 2) онлайн-видеотрансляции: компьютер с выходом в интернет, аудиоколонки;
- 3) просмотр видеозаписей лекций: компьютер с выходом в интернет, аудиоколонки;
- 4) групповая голосовая конференция в мессенджерах: мобильный телефон (смартфон) или компьютер с установленной программой (WhatsApp, Viber и т.п.), аудиоколонками и выходом в интернет;
- 5) онлайн трансляция в Instagram: регистрация в Instagram, компьютер с аудиоколонками и выходом в интернет.

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

The screenshot shows the Moodle LMS interface. On the left is the course navigation tree. In the center, a specific assignment titled 'Задание 1 (Лекция (практическое)) 20.03.2020' is selected. On the right, there are editing tools and a preview window showing a document titled 'Лекция 20.03.2020'.

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

The screenshot shows a practical session window titled 'Моделирование в агронженерии 2019'. It displays assignment details: 'Практическое задание 20.03.2020' (due 17 марта 2020, 10:49). It also shows student participation status: 'Студенты' (13) and 'Ответы' (0). A note indicates 'Требует оценки' (Requires grading) and 'Последний срок сдачи' (Last submission date) is set for 24 марта 2020, 00:00.

4. Далее нажимаем кнопку

Просмотр всех ответов

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

Моделирование в агронженерии 2019

Практическое задание 20.03.2020

Имя	А. Б. Г. Д. Е. Ж. З. И. К. Л. М. Н. О. П. Р. С. Т. У. Ф. Х. Ц. Ч. Ш. Э. Ю. Я.
Фамилия	Б. А. В. Г. Д. Е. Ж. З. И. К. Л. М. Н. О. П. Р. С. Т. У. Ф. Х. Ц. Ч. Ш. Э. Ю. Я.

Нечего показывать

С выбранными

Заблокировать ответы  Применить

Опции

Заданы на странице

Все  Ответы и отзывы

Фильтр

Быстрая оценка

Показывать только активных учащихся

Загружать ответы в папки

Лекция 20.03.2020

Передвиж. ...

Логотипы Moodle для этой страницы

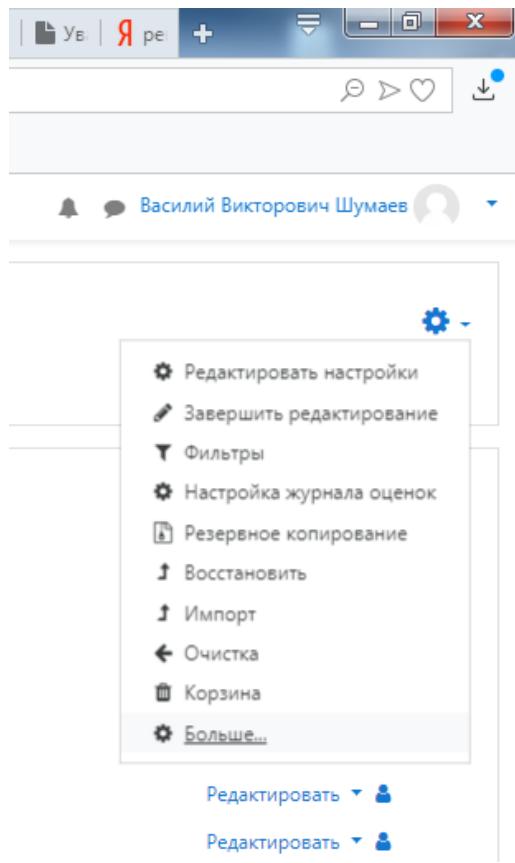
Вы заложили под ником Василий Викторович Шумаков (Vasilii)

Мар. 2019 года

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

Выбрать	Изображение пользователя	Имя / Фамилия	Адрес электронной почты	Статус	Оценка	Редактировать	Последнее изменение (ответ)	Ответ в виде текста	Ответ в виде файла	Комментарий к ответу	Последнее изменение (оценка)	Ответы в виде комментариев	Аннотирование PDF	Итог оценки
<input checked="" type="checkbox"/>		Илья Александрович Суров	io1931lm@mail.ru	Ответы для оценки	5	<input type="button" value="Оценка"/>	Пятница, 20 декабря 2019, 16:30	Моделирование в агронженерии.pdf		Комментарий	Пятница, 20 декабря 2019, 16:32	(0)		5
<input checked="" type="checkbox"/>		Алексей Анатольевич Ратин	io19317m@mail.ru	Ответы для оценки	5	<input type="button" value="Оценка"/>	Пятница, 20 декабря 2019, 16:42	рабочето-графическая работа.docx	20 декабря 2019, 16:42	Комментарий	Пятница, 20 декабря 2019, 16:43	(0)		5
<input checked="" type="checkbox"/>		Иван Александрович Носков	io19313m@mail.ru	Ответы для оценки	5	<input type="button" value="Оценка"/>	Пятница, 20 декабря 2019, 16:59	расчетно-графическая работа Носков.docx	20 декабря 2019, 16:58	Комментарий	Пятница, 20 декабря 2019, 16:58	(0)		5

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)

Выберите события, которые хотите увидеть:

Моделирование в агрономии 2019 | Все участники | Все дни | Все действия | Все события | Получить события журнала

Документация Moodle для этой страницы  
Вы залогодим под именем Василий Викторович Шумев (Выход)  
МА 2019 геню

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 Шумев	-	Задание: ИГР	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 Шумев	-	Задание: ИГР	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 Шумев	-	Задание: ИГР	Задание	Страница состояния предстоящего 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 Шумев	-	Задание: ИГР	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 Шумев	-		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 Шумев	-	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 Петрев	Александр Леонидович Петрев	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 Петрев	Александр Леонидович Петрев	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 Петрев	Курс Моделирование в агрономии 2019	Система	Пользователю поставлена оценка	The user with id '1' 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 Петрев	Александр Леонидович Петрев	Курс Моделирование в агрономии 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 Петрев	Александр Леонидович Петрев	Тест: Тест	Тест	Сводка попыток 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 Петрев	Александр Леонидович Петрев	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.

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

Экзамены преследуют 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. Экзамены сдаются в периоды экзаменационных сессий, сроки которых устанавливаются приказом ректора на основании графика учебно-воспитательного процесса.

Расписание экзаменов составляется уполномоченным лицом (заместитель декана по учебной работе, декан), утверждается проректором по учебной работе и доводится до сведения преподавателей и обучающихся университета не позднее, чем за месяц до начала экзаменов. Перед каждым экзаменом за 1-2 дня предусматриваются консультации для каждой группы обучающихся, которые включаются в расписание экзаменов.

Расписание экзаменов по очной форме обучения составляется с таким расчетом, чтобы на подготовку к экзаменам по каждой дисциплине было отведено, как правило, не менее трех дней. Расписание экзаменов по заочной форме обучения может не предусматривать освобожденных от занятий дней в пределах сроков учебно-экзаменационной сессии. Перенос экзамена во время экзаменационной сессии не допускается. В исключительных случаях перенос экзамена должен быть согласован преподавателем с деканом факультета и проректором по учебной работе университета.

Деканы факультетов университета в исключительных случаях на основании заявлений студентов имеют право разрешать обучающимся, успешно осваивающим программу курса, досрочную сдачу экзаменов при условии выполнения ими установленных практических работ и сдачи зачетов по программе дисциплины без освобождения от текущих занятий по другим дисциплинам.

Обучающиеся, которым по их заявлению и на основании решения ученого совета факультета университета, разрешено свободное посещение учебных занятий, сдают экзамены в период экзаменационной сессии.

Форма проведения экзамена (устная, письменная, тестирование и др.) устанавливается рабочей программой дисциплины. Вопросы, задачи, задания для экзамена определяются фондом оценочных средств рабочей программы дисциплины.

Не позднее, чем за 20 дней до начала промежуточной аттестации преподаватель выдает студентам очной формы обучения вопросы и задания для экзамена по теоретическому курсу. Обучающимся заочной формы обучения вопросы и задания для экзамена выдаются уполномоченным лицом (преподавателем соответствующей дисциплины, методистом) до окончания предшествующей промежуточной аттестации. Контроль за исполнением данными мероприятиями и их исполнением возлагается на заведующего кафедрой.

Экзаменационные билеты по соответствующей дисциплине подписывает заведующий кафедрой университета, за которой данная дисциплина закреплена учебными планами. Экзаменационные билеты хранятся на соответствующей кафедре.

При явке на экзамен или зачет обучающийся обязан иметь при себе зачетную книжку, которую он предъявляет преподавателю в начале проведения экзамена.

В зачетной книжке обучающегося очной формы обучения должна быть отметка о его допуске к экзаменационной сессии. Допуск студентов к экзаменационной сессии подтверждается соответствующим штампом в зачетной книжке, который проставляет уполномоченное лицо деканата факультета.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами, читающими дисциплину у студентов данного потока. Экзамен может проводиться с участием нескольких преподавателей, читавших отдельные разделы курса дисциплины, по которому уста-

новлен один экзамен, при этом за экзамен проставляется одна оценка. В случае невозможности приема экзамена лектором данного потока экзаменатор назначается заведующим кафедрой из числа преподавателей кафедры, являющихся специалистами в соответствующей области знаний.

В процессе сдачи экзамена, экзаменатору предоставляется право задавать экзаменуемому вопросы сверх указанных в билете, а также, помимо теоретических вопросов, давать для решения задачи и примеры по программе данной дисциплины.

Во время экзамена экзаменуемый имеет право с разрешения экзаменатора пользоваться учебными программами по курсу, картами, справочниками, таблицами и другой справочной литературой. При подготовке к устному экзамену экзаменуемый ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору. Обучающийся, испытавший затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа обучающегося оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета обучающемуся не разрешается. Если обучающийся явился на экзамен, взял билет и отказался от ответа, то в экзаменационной ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно» без учета причины отказа.

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 по билету или выполнении зачетного задания;
- прохождение промежуточной аттестации лицами, выдающими себя за обучающегося, обязанного сдавать экзамен (зачет);
- некорректное поведение обучающегося по отношению к преподавателю (в том числе грубость, обман и т.п.).

Нарушения обучающимся дисциплины на экзаменах пресекаются. В этом случае в экзаменационной ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Присутствие на экзаменах посторонних лиц не допускается.

- по результатам экзамена в экзаменационную ведомость выставляются оценки: «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «неудовлетворительно».

Экзаменационная ведомость является основным первичным документом по учету успеваемости студентов. В университете используются формы экзаменационной ведомости, установленные автоматизированной системой управления «Спрут» (подсистема «Студент»).

Экзаменационная ведомость независимо от формы контроля содержит следующую общую информацию: наименование университета; наименование документа; номер семестра; учебный год; форму контроля (экзамен, зачет, курсовая работа (проект)); название дисциплины; дату проведения экзамена, зачета; номер группы, номер курса, фамилию, имя, отчество преподавателя; далее в форме таблицы – фамилию, имя, отчество обучающегося, № зачетной книжки или билета.

Экзаменационная ведомость для оформления результатов сдачи экзамена со-

держит дополнительную информацию в форме таблицы о результатах сдачи экзамена (цифрой и прописью) и подпись экзаменатора по каждому обучающемуся. Ниже в табличной форме дается сводная информация по группе (численность явившихся студентов, численность сдавших на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», численность не допущенных к сдаче экзамена, численность не явившихся студентов, средний балл по группе).

Экзаменационные ведомости заполняется 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 – экзаменатора.

Неявка на экзамен отмечается в экзаменационной ведомости словами «не явился». Обучающийся, не явившийся по уважительной причине на экзамен или зачет в установленный срок, представляет в деканат факультета оправдательные документы: справку о болезни; объяснительную; вызов на соревнование, олимпиаду и т.п.

По окончании экзамена преподаватель-экзаменатор подводит суммарный оценочный итог выставленных оценок и в день проведения экзамена представляет экзаменационную (зачетную) ведомость в деканат факультета.

Преподаватель-экзаменатор несет персональную ответственность за правильность оформления экзаменационной ведомости, экзаменационных листов, зачетных книжек.

При выставлении оценки преподаватель учитывает показатели и критерии оценивания компетенции, которые содержаться в фонде оценочных средств по дисциплине.

Экзаменатор имеет право выставлять отдельным студентам в качестве поощрения за хорошую работу в семестре экзаменационную оценку по результатам текущей (в течение семестра) аттестации без сдачи экзамена. Оценка за экзамен выставляется преподавателем в экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в период экзаменационной сессии.

При несогласии с результатами экзамена по дисциплине обучающийся имеет право подать апелляцию на имя ректора университета.

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 университета на основе заявления студента и представления декана, в котором должны быть оговорены конкретные сроки окончания промежуточной аттестации.

При получении неудовлетворительной оценки, пересдача экзамена в период экзаменационной сессии не допускается.

Такому обучающемуся должна быть предоставлена возможность пройти про-

межуточную 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 по должности. Оценка, выставленная комиссией по итогам пересдачи экзамена, является окончательной; результаты экзамена оформляются протоколом, который сдается уполномоченному лицу учебного отдела университета и подшивается к основной экзаменационной ведомости группы.

Разрешение на пересдачу зачета или экзамена оформляется выдачей студенту экзаменационного листа с указанием срока сдачи экзамена или 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 студентов преподавателем к пересдаче зачета или экзамена без экзаменационного листа не разрешается. По окончании испытания экзаменационный лист сдается преподавателем уполномоченному лицу. Экзаменационный лист подшивается к основной экзаменационной ведомости группы.

Пересдача экзамена с целью повышения положительной оценки допускается в исключительных случаях по обоснованному решению декана факультета. Пересдача экзамена с целью повышения оценки «хорошо» для получения диплома с отличием допускается в случае, если наличие этой оценки препятствует получению студентом диплома с отличием. Такая пересдача может быть произведена только на последнем курсе обучения студента в университете.

Перед промежуточной аттестацией по дисциплине студенты должны прослушать курс лекций в объеме 18 часов, выполнить лабораторные работы в объеме 36 часов. У каждого студента должен быть в наличии конспект лекций. Качество конспектов и их полнота проверяются ведущим преподавателем.

Отчеты по лабораторным работам должны быть оформлены индивидуально и защищены в установленные сроки.

К экзамену допускаются студенты, защитившие лабораторные работы.

Экзамен по дисциплине проводится в устной форме. Основная цель проведения экзамена – проверка уровня усвоения компетенций (ПКО-1, ОПК-1), приобретенных в процессе изучения дисциплины.

Для проведения экзамена формируются экзаменационные билеты, включающие два теоретических вопроса и одно практическое задание в виде задачи. Приме-

ры экзаменационных билетов приведены в фонде оценочных средств по дисциплине. Экзаменационные билеты обновляются преподавателем каждый учебный год.

Экзамен проводится в специализированной лаборатории с отдельными рабочими местами по числу экзаменующихся студентов.

*Регламент проведения экзамена.*

До начала проведения экзамена экзаменатор обязан получить на кафедре экзаменационную ведомость. Прием экзамена у обучающихся, которые не допущены к нему деканатом факультета или чьи фамилии не указаны в экзаменационной ведомости, не допускается. В исключительных случаях экзамен может приниматься при наличии у обучающегося индивидуального экзаменационного листа (направления), оформленного в установленном порядке.

*Порядок проведения устного экзамена.*

Преподаватель, проводящий экзамен проверяет готовность аудитории к проведению экзамена, раскладывает экзаменационные билеты на столе текстом вниз, оглашает порядок проведения экзамена, уточняет со студентами организационные вопросы, связанные с проведением экзамена.

Очередность прибытия обучающихся на экзамены определяют преподаватель и староста учебной группы.

Обучающийся, войдя в аудиторию, называет свою фамилию, предъявляет экзаменатору зачетную книжку и с его разрешения выбирает случайным образом один из имеющихся на столе экзаменационных билетов, называет его номер и (берет при необходимости лист бумаги формата А4 для черновика) и готовится к ответу за отдельным столом, а преподаватель фиксирует номер экзаменационного билета. Во время экзамена студент не имеет право покидать аудиторию. На подготовку к ответу дается не более одного академического часа.

После подготовки обучающийся докладывает о готовности к ответу и с разрешения преподавателя отвечает на поставленные вопросы. Ответ обучающегося на вопрос билета, если он не уклонился от ответа на заданный вопрос, не прерывается. Ему должна быть предоставлена возможность изложить содержание ответов по всем вопросам билета в течение 15 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 по билету, не должно превышать 20 минут, включая ответы и на дополнительные вопросы.

. Выставление оценок на экзамене (зачете) осуществляется на основе принципов объективности, справедливости, всестороннего анализа уровня знаний обучающегося.

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 семинарских и лекционных занятий по не-уважительным причинам.

**Знания и умения, навыки** по сформированности компетенций (ИД-1опк-1) приобретенных в процессе изучения дисциплины оцениваются «**отлично**», если

- свободно владеет теоретическим материалом по курсу, а не только воспроизводит прослушанный курс лекций, использует дополнительный материал по вопросам билета и в целом по дисциплине;
- свободно владеет методами и приёмами решения генетических задач;
- отвечает на дополнительные вопросы, используя имеющиеся теоретические знания и практический опыт в изучаемой сфере;
- сформировал четкое и последовательное представление о не менее чем 85 % содержания компетенций рассмотренных в разделе 4 «Показатели и критерии оценивания компетенций» настоящего ФОС.

Оценка «**хорошо**» ставится студенту в том случае, если он:

- хорошо владеет теоретическим материалом по курсу, а не только воспроизводит прослушанный курс лекций, приводит примеры, использует дополнительный материал по вопросу билета;
- хорошо владеет методами и приёмами решения генетических задач;
- отвечает на дополнительные вопросы, используя знания, полученные на лекциях и практических занятиях;
- сформировал четкое и последовательное представление о не менее чем 65 % содержания компетенций рассмотренных в разделе 4 «Показатели и критерии оценивания компетенций» настоящего ФОС.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится студенту в том случае, если он

- отвечает на вопросы билета, используя прослушанный курс лекций;
- владеет методами и приёмами решения типовых аналитических задач;
- выполнил программу практических занятий;
- сформировал четкое и последовательное представление о не менее чем 65 % содержания компетенций рассмотренных в разделе 4 «Показатели и критерии оценивания компетенций» настоящего ФОС.

**Знания и умения, навыки** по сформированности компетенций (ИД-1опк-1) приобретенных в процессе изучения дисциплины оцениваются «**неудовлетворительно**», если

- студент слабо владеет теоретическим материалом по курсу;
- не может самостоятельно решать генетические задачи;
- сформировал четкое и последовательное представление о менее чем 50 % содержания компетенций рассмотренных в разделе 4 «Показатели и критерии оценивания компетенций» настоящего ФОС.

#### **6.4.1 Процедура и критерии оценки знаний и умений при промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в форме экзамена**

Промежуточная аттестация с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в форме экзамена 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 удается в течение 15 минут, дальнейшая промежуточная аттестация обучающегося не проводится, педагогический работник фиксирует неявку обучающегося по уважительной причине.

Для проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием [https://pgau.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=144](https://pgau.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=144)

педагогический работник переходит по ссылке в созданную в ЭИОС дисциплину (вместо аудитории) одним из перечисленных способов:

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

Электронная информационно-образовательная среда Пензенского ГАУ

Образовательные программы высшего образования  
Электронные образовательные ресурсы  
Расписание занятий, зеркало, экзамены  
Электронное портфолио обучающегося  
Рабочие программы и ФОСы  
Справка по контентному обучающимся  
Переходник нумерации групп экономического факультета для пользователей ЭИОС  
Фиксация хода образовательного процесса и результаты промежуточной аттестации  
Вакансии выпускников  
Положение о стипендияльном обеспечении

Новости сайта

**Обновление**  
от Алексей Гришин - Четверг, 26 марта 2020, 21:58  
Электронная информационно-образовательная среда была обновлена до версии: Moodle 3.8.2+ (Build: 20200320)

**Внимание!**  
от Алексей Гришин - Понедельник, 16 марта 2020, 12:19  
С целью создания дистанционного курса преподаваемой дисциплины на период карантина необходимо выполнить [следующие действия](#).

**Внимание!**  
от Алексей Гришин - Понедельник, 16 марта 2020, 12:19

## 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».

МОДУЛЬ 2019-2

Участники  
Компетенции  
Оценки  
Общее  
21/04/2020  
Лекции  
Тема 3  
Личный кабинет  
Добавление страницы  
Календарь  
Личные файлы  
Мои курсы  
ФИПС 2019-23.03.03  
ФИПС 2019-23 - за  
ФИПС 2018-23.03.03  
Физические основы автомобильной электроники  
ФИПС 2019-23-за  
ФОД-23  
ФИПС 2018-23.03.03

21/04/2020

21/04/2020  
Лекция  
Транспортная задача

28.04.2020

28.04.2020  
Лекция  
Практика

Зачёт: 28.04.2020, 13:00

Раздел в обязательном порядке содержит следующие элементы:

A screenshot of a computer screen displaying the Moodle Learning Management System (LMS). The window title is 'ЭИОС ПГАУ' and the sub-title is 'Русский (ru)'. The left sidebar shows a tree view of course structure: 'МОДУЛЬ 2018-0' (with 'Участники', 'Компетенции', 'Оценки'), 'Общие' (with '20.03.2020', '27.03.2020', 'Занятия завершены', 'Занят', 'Тема 5'), 'Личный кабинет' (with 'Домашняя страница', 'Календарь', 'Личные файлы'), 'Мои курсы' (with 'ФИЛТС 2018 23.03.03', 'ФИЛТС-2019 - 23 - 30', 'ФИЛТС 2018 - 23.03.03'), and 'Физические основы автомобильной электроники' (with 'Модуль 1'). The main content area shows course activities: '20.03.2020' (with 'Лекция' and 'Транспортная задача'), '27.03.2020' (with 'Лекция' and 'Практика'), 'Занятия завершены', 'Зачёт' (with 'Тест (зачёт)' and 'Идентификация личности'), and 'Тема 5'. A right-hand sidebar contains 'Добавить элемент или ресурс' and 'Редактировать' buttons for each activity. At the bottom, there is a footer bar with icons for search, copy, and share, and text: 'Документация Moodle для этой страницы', 'Вы зашли под именем Василий Викторович Шумаков (Выход)', 'Сбросить таймер пользователя на этой странице', and 'Выйти'.

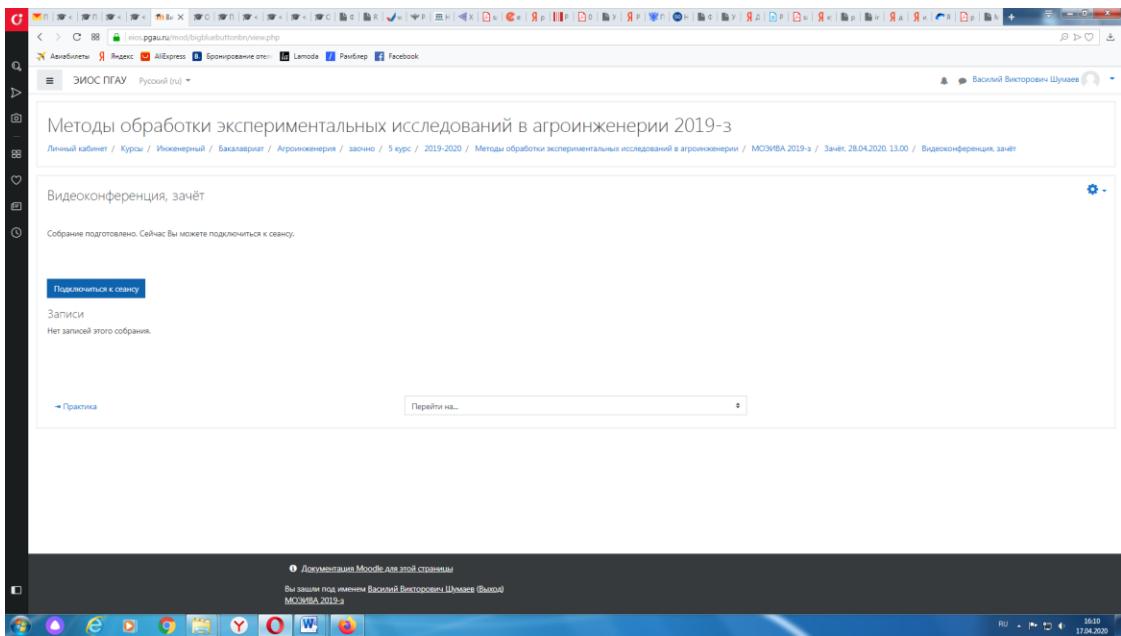
б) Задание для проведения опроса студентов. В случае проведения промежуточной аттестации в форме тестирования в раздел добавляется элемент «Тест».

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

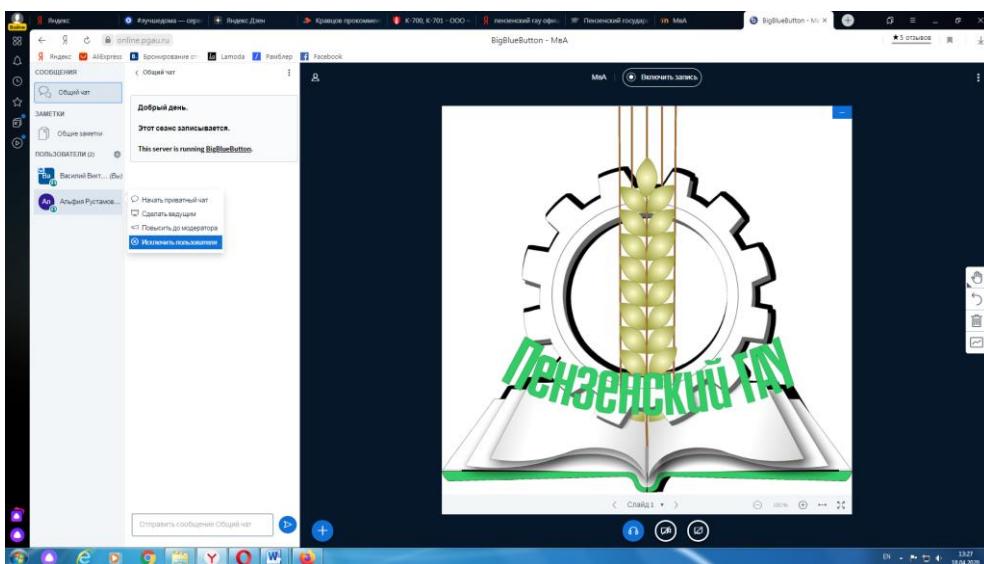
в) «Зачётно-экзаменационная ведомость». Для того, чтобы создать данный элемент, педагогическому работнику необходимо добавить элемент «файл» с названием «Зачётно-экзаменационная ведомость» в созданной теме по прохождению промежуточной аттестации. Данную ведомость педагогический работник получает по электронной 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 «Подключиться к сеансу».



Для того, чтобы при устном опросе в видеоконференции принимал участие только один обучающийся, необходимо предварительно составить график опроса. В случае присоединения к сеансу другого пользователя, необходимо нажать «Исключить пользователя».



В начале каждого собрания в обязательном порядке педагогический работник:

- включает режим видеозаписи;
- проводит идентификацию личности обучающегося, для чего обучающийся называет отчетливо вслух свои ФИО, демонстрирует рядом с лицом в развернутом виде паспорт или иной документа, удостоверяющего личность (серия и номер документа должны быть скрыты обучающимся), позволяющего четко зафиксировать фотографию обучающегося, его фамилию, имя, отчество (при наличии), дату и место рождения, орган, выдавший документ и дату его выдачи;
- проводит осмотр помещения, для чего обучающийся, перемещая видеокамеру или ноутбук по периметру помещения, демонстрирует педагогическому работнику помещение, в котором он проходит аттестацию.

После проведения собеседования с обучающимся педагогический работник отчетливо вслух озвучивает ФИО обучающегося и выставленную ему оценку («зачтено», «не зачтено», «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). В случае если в ходе промежуточной аттестации при удаленном доступе произошел сбой технических средств обучающегося, устраниить который не удалось в течение 15 минут, педагогический работник вслух озвучивает ФИО обучающегося, описывает характер технического сбоя и фиксирует факт неявки обучающегося по уважительной причине.

Время проведения собеседования с обучающимся не должно превышать 15 минут.

Для каждого обучающегося проводится отдельная видеоконференция и сохраняется отдельная видеозапись собеседования в случае проведения устного опроса. При прохождении тестирования достаточна одна запись на группу, при этом указывается в описании «Тестирование, 18.04.2020, 10.00-10.30».

The screenshot shows a Moodle-based video recording interface. The main title is 'Моделирование в агронженерии 2019'. Below it, a breadcrumb navigation shows: Личный кабинет / Курсы / Инженерный / Магистратура / Агронженерия (образовательный стандарт № 709 от 26.07.2017) / очно / 1 курс / 2019-2020 / Моделирование в агронженерии / MBA 2019 очно / Занятие 1 (Лекция (практическое)) 19.03.2020 / MBA. A sidebar on the left lists course modules: Участники, Компетенции, Оценки, Общее, Занятие 1 (Лекция (практическое)) 19.03.2020 (which is highlighted in blue), Занятие 26.03.2020, Занятие 09.04.2020, Занятие 16.04.2020, Личный кабинет, Домашняя страница, Календарь, Личные файлы, Мои курсы, ФИТС 2018 23.03.03, ФИТС-2019 - 23 - зо, and ФИТС 2018- 23.03.03. The main content area displays a table of recordings for 'MBA' under the heading 'Записи'. The table columns are Playback, Meeting, Запись, Описание, Preview, Дата, Продолжительность, and Действия. One entry is shown: MBA, MBA, Тестирование, 18.04.2020, 10.00-10.30, Пт, 17 апр 2020, 13:53 MSK, 18, and a delete icon. At the bottom, there are links for 'Лекция' and 'Перейти на...'. A footer bar at the bottom includes links for 'Документация Moodle для этой страницы' and 'Вы зашли под именем Василий Викторович Шумазов (Выход) MBA 2019 очно'. The system status bar at the bottom right shows RU, 13:55, 18.04.2020.

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

Заходим в преподаваемый курс и нажимаем на «Оценки».

Моделирование в агронженерии 2019

Личный кабинет / Курсы / Инженерный / Магистратура / Агронженерия (образовательный стандарт № 709 от 26.07.2017) / очно / 1 курс / 2019-2020 / Моделирование в агронженерии / МВА 2019 очно

Тест  
РГР  
Литература  
Задание на РГР №1  
Документ Word 2007, 15.1Kбайт  
Варианты для выполнения РГР  
Документ Word 2007, 14.2Kбайт  
Анкета-отношение к обучению  
Анкета - предпочтения  
Веб-страницы  
Голосарий  
20.03.2020

Занятие 1 (Лекция (практическое) 19.03.2020)

Лекция 19.03.2020  
Практическое задание 19.03.2020  
лекция  
документ PDF, 365.1Кбайт  
МВА

Выбираем «Отчёт по оценкам».

Моделирование в агронженерии 2019: Просмотр: Настройки: Отчет по оценкам

Личный кабинет / Курсы / Инженерный / Магистратура / Агронженерия (образовательный стандарт № 709 от 26.07.2017) / очно / 1 курс / 2019-2020 / Моделирование в агронженерии / МВА 2019 очно / Оценки / Управление оценками / Отчет по оценкам

Завершить редактирование

Отчет по оценкам

Все участники: 13/13

Имя / Фамилия	Адрес электронной почты	Управляющие элементы	Итоговая оценка за курс
Альфия Рустамовна 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	ratkinjosh@rambler.ru		4,69
Илья Александрович Смыков	io19319m@nomail.pgau.ru		4,58

Общее среднее 3,14

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

Имя / Фамилия	Адрес электронной почты	Итоговая оценка за курс
Алексей Анатольевич Раткин	ratkinjosh@rambler.ru	4,69
Илья Александрович Сурков	io19319m@mail.pgau.ru	4,58
Андрей Александрович Гусев	io19306m@mail.pgau.ru	4,40
Иван Александрович Ноонов	io19313m@mail.pgau.ru	3,80
Александр Сергеевич Ситников	io19318m@mail.pgau.ru	3,30
Иван Александрович Злобин	io19308m@mail.pgau.ru	2,80
Александра Васильевна Конойко	io19309m@mail.pgau.ru	2,50
Антона Владимира Грузинова	io19304m@mail.pgau.ru	
София Александровна Кшуманева	io19311m@mail.pgau.ru	
Сергей Витальевич Фомин	io19322m@mail.pgau.ru	
<b>Общее среднее</b>		<b>3,14</b>

**Сохранить**

Документация Moodle для этой страницы

В случае наличия обучающихся, не явившихся на промежуточную аттестацию, педагогический работник в обязательном порядке

- создает отдельную видеоконференцию с наименованием «Не явились на промежуточную аттестацию»;
- включает режим видеозаписи;
- вслух озвучивает ФИО каждого обучающегося с указанием причины его неявки на промежуточную аттестацию, если причина на момент проведения промежуточной аттестации известна.

В случае если у педагогического работника возникли сбои технических средств при подключении и работе в ЭИОС, он может (в порядке исключения) провести промежуточную аттестацию, используя любой мессенджер, обеспечивающий видеосвязь и запись видео общения.

Запись необходимо прислать по адресу [shumaev.v.v@pgau.ru](mailto:shumaev.v.v@pgau.ru). Наименование файла с видео необходимо задавать в следующем формате: «ФИО, дата, аттестации, время аттестации\_дисциплина.mp4». Ссылка на видеозапись аттестации будет размещена в соответствующем разделе онлайн-курса.

### ***Проведение промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования***

Компьютерное тестирование проводится с использованием функции в ЭИОС. Тест должен состоять не менее чем из 20 вопросов, время тестирования – не менее 15 минут.

Перед началом тестирования педагогический работник в вебинарной комнате начинает собрание с наименованием «Тестирование», включает видеозапись.

В случае если идентификация личности проводится посредством фотофиксации, педагогический работник входит в раздел «Идентификация личности». В дан-

ном 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 находится на уровне лица, фотография должна быть отображением геолокации местоположения и (или) фиксацией времени).

Далее педагогический работник проводит идентификацию личностей обучающихся и осмотр помещений в которых они находятся (при видеофиксации), участвующих в тестировании, фиксирует обучающихся, не явившихся для прохождения промежуточной аттестации, в соответствии с процедурой, описанной выше.

**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, устраниить 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 Руставовна 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 Ратон	raton@josta.rambler.ru	4.69
Илья-Александрович Суров	io19319m@nomail.pgau.ru	4.58
Андрей Александрович Гусев	io19306m@nomail.pgau.ru	4.40
Иван Александрович Ноинов	io19313m@nomail.pgau.ru	3.80
Александр Сергеевич Синников	io19318m@nomail.pgau.ru	3.30
Иван Александрович Млын	io19308m@nomail.pgau.ru	2.80
Александра Васильевна Коско	io19309m@nomail.pgau.ru	2.50
Антонида Владимира Григорьева	io19304m@nomail.pgau.ru	
София Александровна Кузьмина	io19311m@nomail.pgau.ru	
Сергей Витальевич	io19312m@nomail.pgau.ru	

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 зачёта:

до 3 баллов – незачет;

от 3 до 5 баллов – зачет.

При сдаче зачёта с оценкой:

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).

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).

Педагогическим работником данные критерии могут быть скорректированы пропорционально максимальной оценки за тест. Например, если максимальная

оценка составляла 10, тогда при сдаче зачёта:

до 6 баллов – незачет;

от 6 до 10 баллов – зачет.

### ***Порядок апелляции***

Обучающиеся, которые не согласны с полученным средним баллом, сдают зачет (экзамен) по расписанию в соответствии с процедурами, описанными выше, при этом он доводит данную информацию с использованием личного кабинета в ЭИОС до педагогического работника за день до начала сдачи дисциплины.

