

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
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Направление подготовки

35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) программы

Агробизнес

Квалификация

«Бакалавр»

Форма обучения – очная, заочная

Пенза – 2019

Рабочая программа дисциплины «Математическая статистика» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки **35.03.04 Агрономия**, утвержденным приказом Минобрнауки России № 699 от 26.07.2017.

Составитель рабочей программы:

старший преподаватель



Н. А. Кривошеева

Рецензент:

к. т. н., доцент



В. А. Овтов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физика и математика»
«06» мая 2019 года, протокол № 5а.

Заведующий кафедрой:

к. т. н., доцент



Н. М. Семикова

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

Председатель методической комиссии:

к. с. х. н., доцент



О. А. Ткачук

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Математическая статистика»
для обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 *Агрономия*
направленность (профиль) программы «*Агробизнес*»

В рецензируемой рабочей программе представлены учебно-методические материалы, необходимые для организации учебного процесса по дисциплине «Математическая статистика» для обучающихся первого курса агрономического факультета по направлению подготовки 35.03.04 *Агрономия*, направленность (профиль) программы «*Агробизнес*».

Рабочая программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 *Агрономия*, утвержденным приказом Минобрнауки России № 699 от 26.07.2017.

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

В целом рецензируемая рабочая программа удовлетворяет требованиям ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 *Агрономия*, и локальным нормативным актам ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ и может быть использована в учебном процессе.

Рецензент

К. Т. Н., доцент



В. А. Овтов

ВЫПИСКА

Из протокола № 5а
заседания кафедры физики и математики
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ

от «06» мая 2019 года

Присутствовали: 1. Семикова Н.М. – зав. кафедрой, к.т.н., доцент;
2. Согуренко А.Д. – к.т.н., доцент;
3. Поликанов А.В. – к.т.н., доцент;
4. Шумаев В.В. – к.т.н., доцент;
5. Бобылев А.И. – ст. преподаватель;
6. Вольников М.И., к.т.н., доцент;
7. Мокшанина М.А. – ст. преподаватель;
8. Кривошеева Н.А. - ст. преподаватель.

Слушали: старшего преподавателя Кривошееву Н. А., которая представила на утверждение и согласование рабочую программу дисциплины «Математическая статистика», разработанную в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденным приказом Минобрнауки России 26.07.2017. № 699.

Выступили: Семикова Н.М., которая отметила, что рабочая программа дисциплины «Математика» составлена в соответствии с локальными нормативными актами ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ и основной профессиональной образовательной программой высшего образования – программой бакалавриата Агрономия.

Постановили: утвердить рабочую программу дисциплины «Математическая статистика» для обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, направленность (профиль) программы «Агробизнес».

Голосовали: «за» – единогласно.

Зав. кафедрой



Н.М. Семикова

Выписка из протокола № 11
заседания методической комиссии агрономического факультета
от 20 мая 2019 г.

Присутствовали члены методической комиссии: О.А. Ткачук – председатель, члены комиссии: А.Н. Арефьев, А.В. Лянденбургская, Н.П. Чекаев, А.Ю. Кузнецов, С.В. Богомазов, В.А. Гущина, В.В. Кошеляев.

Повестка дня

Вопрос 2. Рассмотрение рабочей программы дисциплины «Математическая статистика», разработанной в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденным приказом Минобрнауки России от 26.07.2017. № 699.

Слушали: Ткачук О.А., которая представила рабочую программу дисциплины «Математическая статистика» для обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, направленность (профиль) программы «Агробизнес».



Постановили: утвердить рабочую программу дисциплины «Математическая статистика».

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





О.А.Ткачук







**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Математическая статистика» (редакция от 1.09.2020)**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № прото- кола, виза зав. ка- федрой	Дата, № про- токола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вво- дятся
1	Фонд оценоч- ных средств	6 «Методические матери- алы, определяющие проце- дуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, харак- теризующих этапы форми- рования компетенций» до- полнить подразделами «процедура и критерии оценки знаний и умений при текущем контроле успевае- мости с применением элек- тронного обучения и ди- станционных образователь- ных технологий» и «Проце- дура и критерии оценки зна- ний и умений при промежу- точной аттестации с приме- нением электронного обуче- ния и дистанционных обра- зовательных технологий в форме зачета, защиты кур- совой работы, экзамена»	протокол № 9А от 18.03.202 0 	протокол № 8а от 8.04.2020 	08.04.202 0г.





**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Математическая статистика» (редакция от 1.09.2020)**

№ 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-мето- дическое и ин- формационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.2.1 «Перечень ресурсов информационно-телеком- муникационной сети «ин- тернет»	24.08.2020 г. Протокол №10 	№ 11 от 25.08.2020 г. 	1.09.2020
2		Новая редакция таблицы 9.2.2 «Перечень современ- ных профессиональных баз данных и информаци- онных справочных си- стем» с учетом изменений реквизита договора			
3	10 Матери- ально-техниче- ская база, необ- ходимая для осуществления образователь- ного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техни- ческое обеспечение дисци- плины» в части состава ли- цензионного программ- ного обеспечения и рекви- зитов подтверждающих документов			





**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Математическая статистика» (редакция 1.09.2021)**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № про- токола, виза председа- теля методи- ческой ко- миссии	С какой даты вво- дятся
1	9 Учебно-мето- дическое и ин- формационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.2.2 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава электронных СПС и содержания официальной статистики Росстат и Пензастат	25.08.2021 протокол №10 	30.08.2021, № 9 	01.09.2021
2	10 Матери- ально-техниче- ская база, необ- ходимая для осуществления образователь- ного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов	25.08.2021 протокол №10 	30.08.2021, № 9 	01.09.2021
3	Фонд оценоч- ных средств (стр.2)	Рецензия профильного специа- листа	25.08.2021 протокол №10 	30.08.2021, № 9 	01.09.2021



**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Математическая статистика» (редакция 1.09.2022)**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № про- токола, виза председа- теля методи- ческой ко- миссии	С какой даты вво- дятся
1	9 Учебно-мето- дическое и ин- формационное обеспечение дисциплины	9.2. Перечень информаци- онных технологий, исполь- зуемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая пе- речень программного обес- печения и информационных справочных систем (таб- лицы 9.2.1, 9.2.2)	29.08.2022 протокол №14 	29.08.2022, № 7 	01.09.2022
2	10 Матери- ально-техниче- ская база, необ- ходимая для осуществления образователь- ного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техни- ческое обеспечение дисци- плины» в части состава ли- цензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих докумен- тов	29.08.2022 протокол №14 	29.08.2022 № 7 	01.09.2022



Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе дисциплины «Математическая статистика» (редакция 1.09.2023)

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция 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	29.08.2023 Протокол №12 	28.08.2023, № 8 	01.09.2023
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	29.08.2023 Протокол №12 	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. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	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, № 10 	27.08.2024, № 7 	01.09.2024

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Математическая статистика» (редакция от 01.09.2025)

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № прото- кола, виза зав. кафедрой	Дата, № про- токола, виза председателя методиче- ской комис- сии	С какой даты вво- дятся
1	9. Учебно-ме- тодическое и информацион- ное обеспече- ние дисци- плины	9.2. Перечень инфор- мационных техноло- гий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисци- плине, включая пере- чень программного обеспечения и инфор- мационных справоч- ных систем (таблица 9.2.2)	Протокол № 7 от 29.08.2025 	Протокол № 12 от 29.08.2025 	01.09.2025

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – формирование у обучающихся знаний и умений по статистическому учету и анализу массовых явлений в области агрономии, освоение системы показателей и методов статистического анализа, обработки экспериментальных данных.

Задачи дисциплины:

- формирование системы основных понятий и методов математической статистики;
- формирование умения применять статистические методы для обработки и анализа экспериментальных данных в профессиональной деятельности.

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

Дисциплина «Математическая статистика» направлена на формирование общепрофессиональной компетенции:

ОПК-1: Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.

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

Таблица 2.1- Планируемые результаты обучения по дисциплине «Математическая статистика» индикаторы достижения компетенций, ОПК-1, перечень оценочных средств

№ пп	Код индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1	ИД-1 _{ОПК-1}	Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии	32(ИД-1 _{ОПК-1})	Знать: основные понятия, определения и термины математической статистики, основные статистические методы обработки и анализа данных	Фонд тестовых заданий, вопросы к зачету
			У2(ИД-1 _{ОПК-1})	Уметь: применять статистические методы обработки и анализа данных	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы, фонд тестовых заданий,
			В2(ИД-1 _{ОПК-1})	Владеть: основными методами статистической обработки и анализа данных	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы, фонд тестовых заданий, вопросы к зачету

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Математическая статистика» относится к обязательной части Блока 1 учебного плана, опирается на знания, полученные при освоении дисциплины «Математика»; является основой для изучения дисциплин «Методика опытного дела», «Планирование урожайности сельскохозяйственных культур».

4 ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математическая статистика» составляет 2 зачетные единицы или 72 ч. (таблица 4.1).

Таблица 4.1 – Распределение общей трудоемкости дисциплины «Математическая статистика» по формам и видам учебной работы

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.	
			очная форма обучения (5 семестр)	заочная форма обучения (3 курс, 5 сессия)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	37,1/1,03	8,8/0,24
1.1	Лекции	Лек	18/0,5	4/0,11
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	18/0,5	4/0,11
1.3	Лабораторные работы	Лаб		
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,9/0,025	0,6/0,017
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	0,2/0,005	0,2/0,005
1.7	Предэкзаменационные консультации по дисциплине	КПЭ	-	-
1.8	Сдача экзамена	КЭ	-	-
2	Общий объем самостоятельной работы		34,9/0,97	63,2/1,76
2.1	Самостоятельная работа	СР	34,9/0,97	63,2/1,76
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	-	-
	Всего		72/2	72/2

Форма промежуточной аттестации:

по очной форме обучения – зачет, 5 семестр.

по заочной форме обучения – зачёт 3 курс, зимняя сессия.

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Наименование разделов дисциплины и их содержание

Таблица 5.1 – Наименование разделов дисциплины «Математическая статистика» и их содержание

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код планируемого результата обучения
1	2	3	4
1	Вариационные ряды и их характеристики	<p>Статистические совокупности, их виды. Признаки, виды признаков. Метод математической статистики. Описательная характеристика статистических совокупностей построением ранжированного, дискретного, и интервального вариационных рядов, распределения накопленных частот. Количественная характеристика статистических распределений: показатели центральной тенденции, показатели вариации, закон сложения (разложения) вариации и дисперсии.</p> <p>Теоретические основы построения и анализа динамических рядов.</p>	32(ИД-1 ОПК-1) У2(ИД-1 ОПК-1) В2 (ИД-1 ОПК-1)
2	Выборочный метод и статистическое оценивание	<p>Выборочный метод и статистическое оценивание. Конкретная, средняя и предельная ошибки выборки. Точечная и интервальная оценка генеральной средней и доли. Способы формирования выборочной совокупности.</p>	32(ИД-1 ОПК-1) У2(ИД-1 ОПК-1) В2 (ИД-1 ОПК-1)
3	Проверка статистических гипотез	<p>Проверка статистических гипотез. Основные этапы проверки, статистической гипотезы. Критерии параметрические и непараметрические. Проверка гипотез относительно распределения численностей. Критерий χ^2, аспекты его использования. Проверка гипотез относительно генеральной средней и доли.</p> <p>Проверка гипотез относительно двух средних. Зависимые и независимые выборки.</p>	32(ИД-1 ОПК-1) У2(ИД-1 ОПК-1) В2 (ИД-1 ОПК-1)
4	Дисперсионный анализ	<p>Дисперсионный анализ. Общая схема проведения дисперсионного анализа. Критерий F- Фишера. Множественные сравнения при проведении дисперсионного анализа.</p>	32(ИД-1 ОПК-1) У2(ИД-1 ОПК-1) В2 (ИД-1 ОПК-1)
5	Корреляционный и регрессионный анализ	<p>Этапы построения корреляционного уравнения связи. Определение вида уравнения. Корреляция линейная и криволинейная. Требования к совокупности и признакам. Определение и интерпретация коэффициентов уравнения связи. Показатели тесноты связи. Коэффициент детерминации и корреляции</p>	32(ИД-1 ОПК-1) У2(ИД-1 ОПК-1) В2 (ИД-1 ОПК-1)

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

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

№ п/п	№ раз- дела дисци- плины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Трудо- ем- кость, ч
1	1	Выбороч- ный метод. Группи- ровка и представле- ние выбо- рочных дан- ных	<p>Генеральная совокупность и случайная вы- борка. Виды выборок. Способы образования вы- борки.</p> <p>Вариационный ряд. Графическое представле- ние выборки: полигон частот и полигон относи- тельных частот. Эмпирическая функция распре- деления, и ее график. Способы интервальной группировки и графического представления вы- борочных данных: гистограмма частот и гисто- грамма относительных частот; полигон относи- тельных накопленных частот (кумулятивная кри- вая).</p> <p>Теоретические основы построения и анализа динамических рядов.</p>	2
2	1	Числовые характери- стики выбо- рочного рас- пределения	<p><i>Средние величины.</i> Выборочная средняя ариф- метическая и ее свойства. Средняя гармониче- ская. Выборочные мода и медиана.</p> <p><i>Показатели вариации.</i> Размах варьирования. Выборочная дисперсия, ее свойства, правило сло- жения дисперсий. Выборочное среднее квадратич- ское отклонение. Коэффициент вариации.</p> <p>Начальные и центральные моменты. Асиммет- рия и эксцесс распределения выборки.</p>	2
3	2	Статисти- ческие оценки пара- метров рас- пределения	<p>Точечные статистические оценки параметров распределения. Требования, предъявляемые к то- чечным оценкам: несмещенность, эффективность и состоятельность оценок. Методы оценивания параметров: метод моментов; метод максималь- ного правдоподобия; метод наименьших квадра- тов. Оценка математического ожидания и диспер- сии по выборке.</p> <p>Интервальные статистические оценки парамет- ров распределения. Точность оценки. Надежность оценки. Доверительный интервал. Доверитель- ные интервалы для математического ожидания и</p>	2

			среднего квадратического отклонения случайной величины с нормальным распределением. Определение необходимого объема выборки.	
4	3	Проверка статистических гипотез. Критерии согласия	Определение статистической гипотезы. Простая и сложная статистическая гипотеза. Понятие статистического критерия и критической области. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости критерия. Мощность критерия. Этапы проверки выдвинутой гипотезы. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.	4
5	4	Дисперсионный анализ	Понятие дисперсионного анализа. Общая, факторная, остаточная суммы квадратов отклонений и связь между ними. Общая, факторная и остаточная дисперсии. Общая схема проведения дисперсионного анализа. Критерий F- Фишера. Множественные сравнения при проведении дисперсионного анализа.	4
6	5	Корреляционный анализ	Понятие функциональной, статистической и корреляционной зависимости. Условные средние. Основные задачи корреляционного и регрессионного анализа. Корреляционная таблица и особенности ее составления. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства. Интервальная оценка и уровень значимости уравнения коэффициента корреляции. Выборочное корреляционное отношение и его свойства. Корреляционное отношение как мера корреляционной связи.	2
7	5	Регрессионный анализ	Основные положения регрессионного анализа. Линейная регрессия; определение параметров линейной регрессии по несгруппированным и сгруппированным данным. Интервальная оценка и уровень значимости уравнения регрессии. Нелинейная регрессия. Множественный регрессионный анализ. Проверка значимости уравнения множественной регрессии.	2
Итого				18

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Трудоемкость, ч
	1	Числовые характеристики выборочного распределения	<p><i>Средние величины.</i> Выборочная средняя арифметическая и ее свойства. Средняя гармоническая. Средняя геометрическая. Средняя квадратическая. Выборочные мода и медиана.</p> <p><i>Показатели вариации.</i> Размах варьирования. Выборочная дисперсия, ее свойства, правило сложения дисперсий. Выборочное среднее квадратическое отклонение. Коэффициент вариации.</p> <p>Точечные статистические оценки параметров распределения. Оценка математического ожидания и дисперсии по выборке.</p> <p>Интервальные статистические оценки параметров распределения. Доверительные интервалы для математического ожидания и среднего квадратического отклонения</p>	2
2	5	Корреляционный и регрессионный анализ	<p>Понятие функциональной, статистической и корреляционной зависимости. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства. Выборочное корреляционное отношение и его свойства. Корреляционное отношение как мера корреляционной связи.</p> <p>Основные положения регрессионного анализа. Линейная регрессия; определение параметров линейной регрессии по несгруппированным данным.</p>	2
Итого				4

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема занятия, семинара	Время, ч
1	1	Вариационный ряд и его графическое представление	2
2	2	Числовые характеристики вариационного ряда	2
3	3	Статистическое оценивание.	2
4	3	Проверка статистических гипотез	4
5	4	Однофакторный дисперсионный анализ	4
6	5	Корреляционный анализ	2
7	5	Регрессионный анализ	2
Итого			18

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема занятия, семинара	Время, ч
1	2	Вариационный ряд и его графическое представление	2
2	2	Числовые характеристики вариационного ряда. Статистическое оценивание	2
3	6,7	Корреляционный анализ. Регрессионный анализ	2
Итого			4

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

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

№ п/п	Вид работы	Время, ч
1	Изучение отдельных тем и вопросов (таблица 6.1.1)	4,9
2	Выполнение расчетно-графической работы	12
3	Подготовка к практическим занятиям	18
Итого		34,9

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

№ п/п	Вид работы	Время, ч
1	Изучение отдельных тем и вопросов (таблица 6.1.2)	61,2
Итого		61,2

6 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 6.1.1 – Тема, задания и вопросы для самостоятельного изучения и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (очная форма обучения)

№ п/п	№ раз-дела дис-циплины	Тема, вопросы, задание	Время, ч	Рекомендуе-мая литера-тура
1	2	3	4	5
1	1	Понятие о многомерном корреляционном анализе. Множественный и частные коэффициенты корреляции.	4,9	[1], гл. 18, § 15

Таблица 6.1.2 – Тема, задания и вопросы для самостоятельного изучения (заочная форма обучения)

№ п/п	№ раз-дела дис-циплины	Тема, вопросы, задание	Время, ч	Рекомендуе-мая литера-тура
1	2	3	4	5
1	2	<p><i>Выборочный метод статистического исследования. Группировка и представление выборочных данных.</i></p> <p>Генеральная совокупность и случайная выборка. Виды выборок. Способы образования выборки.</p> <p>Вариационный ряд. Графическое представление выборки: полигон частот и полигон относительных частот. Эмпирическая функция распределения, и ее график. Способы интервальной группировки и графического представления выборочных данных: гистограмма частот и гистограмма относительных частот; полигон относительных накопленных частот (кумулятивная кривая).</p>	8	[1], гл. 15

2	1	<p><i>Числовые характеристики выборочного распределения.</i></p> <p><i>Средние величины.</i> Выборочная средняя арифметическая и ее свойства. Средняя гармоническая, средняя геометрическая. Средняя квадратическая. Выборочные мода и медиана</p> <p><i>Показатели вариации.</i> Размах варьирования. Выборочная дисперсия, ее свойства, правило сложения дисперсий. Выборочное среднее квадратическое отклонение. Коэффициент вариации.</p> <p>Начальные и центральные моменты. Асимметрия и эксцесс распределения выборки.</p>	8	[1], гл. 16, § 1-4, 8-12, 23
3	2	<p><i>Статистические оценки параметров распределения.</i></p> <p>Точечные статистические оценки параметров распределения. Требования, предъявляемые к точечным оценкам: несмещенность, эффективность и состоятельность оценок. Методы оценивания параметров: метод моментов; метод максимального правдоподобия; метод наименьших квадратов. Оценка математического ожидания и дисперсии по выборке.</p> <p>Интервальные статистические оценки параметров распределения. Точность оценки. Надежность оценки. Доверительный интервал. Доверительные интервалы для математического ожидания и среднего квадратического отклонения случайной величины с нормальным распределением. Определение необходимого объема выборки.</p>	8	[1], гл. 16, § 5, 13-16, 18, 21, 22,
4	3	<p><i>Проверка статистических гипотез. Критерии согласия.</i></p> <p>Определение статистической гипотезы. Простая и сложная статистическая гипотеза. Понятие статистического критерия и критической области. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости критерия. Мощность критерия. Этапы проверки выдвинутой гипотезы. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерии согласия Пирсона и Колмогорова; возможности и особенности их практического применения.</p>	10	[1], гл. 19, § 1-7, 23, 24
5	4	<p><i>Однофакторный дисперсионный анализ.</i></p> <p>Понятие дисперсионного анализа. Общая, факторная и остаточная суммы квадратов отклонений. Связь между ними. Общая, факторная и остаточная дисперсии. Критерий Фишера.</p>	8	[1], гл. 20
6	5	<p><i>Корреляционный анализ.</i></p> <p>Понятие функциональной, статистической и корреляционной зависимости. Условные средние. Основные задачи корреляционного и регрессионного анализа. Корреляционная таблица и особенности ее</p>	10	[1], гл. 18, § 1, 2, 5, 7, 8, 10-15

		<p>составления. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства. Интервальная оценка и уровень значимости уравнения коэффициента корреляции. Выборочное корреляционное отношение и его свойства. Корреляционное отношение как мера корреляционной связи.</p> <p>Понятие о многомерном корреляционном анализе. Множественный и частные коэффициенты корреляции.</p>		
7	5	<p><i>Регрессионный анализ.</i></p> <p>Основные положения регрессионного анализа. Линейная регрессия; определение параметров линейной регрессии по несгруппированным и сгруппированным данным. Интервальная оценка и уровень значимости уравнения регрессии. Нелинейная регрессия. Множественный регрессионный анализ. Проверка значимости уравнения множественной регрессии.</p>	8,2	[1], гл. 18, § 3- 5, 6, 9
	Итого		61,2	

7 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В учебном процессе используются:

- лекции, в т. ч. с использованием мультимедийного оборудования,
- практические занятия, в т. ч. с использованием интерактивных образовательных технологий.

Таблица 7.1 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств

№ раз-дела	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы	Время, ч
2	ПЗ	Работа в малых группах Вариационный ряд и его графическое представление	2
3	ПЗ	Работа в малых группах Проверка статистических гипотез	2
5	ПЗ	Работа в малых группах Однофакторный дисперсионный анализ	2
6	ПЗ	Работа в малых группах Корреляционный анализ	2
7	ПЗ	Работа в малых группах Регрессионный анализ	2
Итого			6

**8 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

представлен в приложении 1

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

9.1.1 Основная литература по дисциплине «Математическая статистика»

Таблица 9.1.1 – Основная литература по дисциплине «Математическая статистика»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. - М.: М.: Издательство Юрайт, 2013.	85	0,85

9.1.2 Дополнительная литература по дисциплине «Математическая статистика»

Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература по дисциплине «Математическая статистика»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / В. Е. Гмурман. - М.: Высш. шк., 2002.	78	0,78
5	Семикова, Н. М. Математика. Математическая статистика: методические указания и задания для самостоятельной работы/ Н. М. Семикова, Н. А. Кривошеева. – Пенза: РИО ПГСХА, 2010.	75	0,75

9.1.3 Собственные методические издания кафедры по дисциплине «Математическая статистика»

Таблица 9.1.3 – Собственные методические издания кафедры по дисциплине «Математическая статистика»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1.	Семикова, Н. М. Математика. Математическая статистика: методические указания и задания для самостоятельной работы/ Н. М. Семикова, Н. А. Кривошеева. – Пенза: РИО ПГСХА, 2010.	75	375

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

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

№ п/п	Наименование	Условия до- ступа
1	Федеральный центр информационно-образовательный ресурсов // Электронный ресурс / http://fcior.edu.ru/	свободный
2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам // Электронный ресурс / http://window.edu.ru /	свободный
3	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» // Электронный ресурс http://e.lanbook.com/	По договору
4	Информационно-коммуникационные технологии в образовании // Электронный ресурс / http://ict.edu.ru/	свободный
5	Электронная библиотека книг «Bukoteka.ru» // Электронный ресурс / http://bukoteka.ru/	свободный

Таблица 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (редакция от 1.09.2020)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Российское образование. Федеральный портал. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Адрес сайта: window.edu.ru	Открытый ресурс
2	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» // Электронный ресурс / http://e.lanbook.com/	По договорам с 2012 г.; По договору на Сетевую электронную библиотеку аграрных вузов от 25.11.2019 г.
3	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «РУ-КОНТ» Адрес сайта: www.rucont.ru	По договорам с 2011 г.
4	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» Издательство «Юрайт» Адрес сайта: www.biblio-online.ru	По договорам с 2015 г.

Таблица 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (редакция от 01.09.2022 г.)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» // Электронный ресурс / http://e.lanbook.com/	Договор № 140-22 на предоставление доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера с ООО «ЭБС Лань» от 08 августа 2022 г. ИНН/КПП 7811272960/781101001 до 11 августа 2023 г.
2	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» Адрес сайта: www.rucont.ru	Договор №3108/22-21 с ООО «Центральный коллектор библиотек БИБЛИОТЕКА» на предоставление доступа к ресурсам ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Рукоонт» от 24 сентября 2021 г. ИНН/КПП 7731318722/772301001 до 24 сентября 2022 г.
3	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов // Электронный ресурс / http://fcior.edu.ru/	свободный
4	Единое окно доступа к образовательным ресурсам // Электронный ресурс / http://window.edu.ru /	свободный

Таблица 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (редакция от 01.09.2023 г.)

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

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

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Официальный интернет-портал правовой информации http://pravo.gov.ru/ips/	информация в свободном доступе Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237
2	Российское образование. Федеральный портал. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (http://window.edu.ru/)- сторонняя	Доступ свободный

Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Математическая статистика» (редакция от 1.09.2020)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ (https://lib.rucont.ru/collection/72) – собственная генерация	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
2.	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ в рамках Сводного каталога библиотек АПК (www.cnsb.ru) – собственная генерация	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет
3.	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (http://e.lanbook.com) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
4.	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM (http://znanium.com/) – сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
5.	Электронно –библиотечная система «ЮРАЙТ» (https://www.biblio-online.ru/organization/D29908D2-89ED-437E-BD12-6AF958CB0CD7) - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
6.	Электронно- библиотечная система «BOOK.ru» (Издательство «КНОРУС») (https://www.book.ru/) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
7.	Российское образование. Федеральный портал. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (http://window.edu.ru/) - сторонняя	Доступ свободный

Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Математическая статистика» (редакция от 01.09.2021)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (http://e.lanbook.com)	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
2	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт» (https://lib.rucont.ru/search)	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.

Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Математическая статистика» (редакция от 01.09.2022)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (http://e.lanbook.com)	<p>Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы</p> <p>Договор № 140-22 на предоставление доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера с ООО «ЭБС Лань» от 08 августа 2022 г. ИНН/КПП 7811272960/781101001 до 11 августа 2023 г.</p>
2	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукоонт» (https://lib.rucont.ru/search)	<p>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.</p> <p>Договор №3108/22-21 с ООО «Центральный коллектор библиотек БИБИКОМ» на предоставление доступа к ресурсам ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Рукоонт» от 24 сентября 2021 г. ИНН/КПП 7731318722/772301001 до 24 сентября 2022 г.</p>

Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Математическая статистика» (редакция от 01.09.2023)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ (https://pgau.ru/strukturnyepodrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnayabiblioteka-pgau) - 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 (https://ebs.pgau.ru/Web/Search/Simple) – 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» (https://e.lanbook.com/) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
4	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» (https://lib.rucont.ru/search) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP:
5	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM (http://znanium.com/) – сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
6	Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов. (https://urait.ru/) – 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 (http://ebs.rgazu.ru/) - сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Регистрационный код: penzgshal359 (вводить только один раз).
8	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» (https://academia-moscow.ru/elibrary/)-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) http://www.cnsnb.ru/ - 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 (https://www.elibrary.ru/defaultx.asp) – 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+» (www.consultant.ru/) – сторонняя	В залах университета (ауд. 1237, 5202) без пароля
12	Центр цифровой трансформации в сфере АПК (https://cctmcx.ru/)- сторонняя	Доступ свободный
13	Технологический портал Минсельхоза России (http://usmt.mcx.ru/opendata) - сторонняя	Доступ свободный
14	Федеральная служба государственной статистики (https://rosstat.gov.ru/) – сторонняя	Доступ свободный
15	Библиотека им. М.Ю. Лермонтова (https://www.liblermont.ru/) - сторонняя	Доступ свободный
16	Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области (https://58.rosstat.gov.ru/) - сторонняя	Доступ свободный
17	Сводный Каталог Библиотек России (https://skbr21.ru/#/)- сторонняя	Доступ свободный
18	Федеральный портал «Информационно-коммуникативные технологии в образовании» (http://window.edu.ru/resource/832/7832) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 5202

Таблица 9.2.2 – 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 (https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau.html) – собственная генерация Электронные учебные, научные и периодические издания университета по основным профессиональным образовательным программам высшего и среднего профессионального образования, реализуемым в университете	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.
2.	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ (https://ebs.pgau.ru/Web/Search/Simple) – собственная генерация. Объем записей – более 32,0 тыс.	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP
3.	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (https://e.lanbook.com/) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
4.	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» (https://lib.rucont.ru/search) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP:
5.	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM (http://znanium.com/) – сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
6.	Электронные ресурсы Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) http://www.cnsxb.ru/	Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет

	- сторонняя	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 (https://www.elibrary.ru/defaultx.asp) – 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+» (www.consultant.ru/) – сторонняя	В залах университета (ауд. 1237, 5202) без пароля
9.	Центр цифровой трансформации в сфере АПК (https://cctmcx.ru/)- сторонняя	Доступ свободный
10.	Технологический портал Минсельхоза России (http://usmt.mcx.ru/pendata) - сторонняя	Доступ свободный

Таблица 9.2.2 – 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 (https://ebs.pgau.ru/Web) - 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 (https://ebs.pgau.ru/Web) – 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 https://opacg.cnsnb.ru/wlib/	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК
4	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (https://e.lanbook.com/) – сторонняя Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через	Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
5	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» (https://lib.rucont.ru/search) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP:
6	Электронно-библиотечная система Znanium (https://znanium.ru/) – 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. (https://urait.ru/) – 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 (https://elibrary.ru/defaultx.asp?) – 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

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение по дисциплине «Математическая статистика»

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Математическая статистика	<p>Учебная аудитория для занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>Пензенская область, г. Пенза, Железнодорожный район, ул. Ботаническая, д.30, учебный корпус механизации лит. В аудитория 3382</p>	<p>Мебель</p> <p>1. Стол преподавателя – 1 шт.;</p> <p>2. Стул преподавателя – 1 шт.;</p> <p>3. Столы аудиторные двухместные – 15 шт.;</p> <p>4. Доска аудиторная – 1 шт.;</p> <p>5. Скамьи из ДСП – 14 шт.</p> <p>Наглядные пособия (стенды, модели, экспонаты, видеofilмы и т.д.)</p> <p>Плакаты:</p> <p>1. Правила дифференцирования и таблица производных основных элементарных функций.</p> <p>2. Таблица интегралов.</p> <p>3. Таблица значений функции Лапласа</p> $\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$ <p>4. Таблица значений интегральной функции Лапласа $\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt$</p> <p>5. Графики функций: $y = e^x$, $y = \log_a x$, $y = \arctg x$.</p> <p>6. Производная и ее применение</p>	

2		<p>Помещение для самостоятельной работы</p> <p>Пензенская область, г. Пенза, Железнодорожный район, ул. Ботаническая, д.30; Главный учебный корпус; Лит. А. аудитория 1237 Читальный зал сельскохозяйственной, естественно-научной литературы и периодики, электронный читальный зал научных работников, специальная библиотека</p>	<p>Мебель 1.Стол читательский – 72 шт. 2.Стол компьютерный – 6 шт. 3.Стол одностумбовый – 1 шт. 5.Стул – 84 шт. 6.Шкаф-витрина для выставок – 6 шт.</p> <p>Технические средства 1.Компьютер Pentium 2,90 GHz, 2048 Mb – 1 шт. 2.Компьютер Pentium 2,90 GHz, 4096 Mb – 2 шт. 3.Компьютер Core 2DUO 2,66 GHz, 4096 Mb – 1 шт.</p>	<p>MS Windows 7 (лицензия №46298560)</p> <p>MS Office 2010 (лицензия №60774449)</p> <p>Kaspersky Endpoint Security for Windows (лицензия №0B00-180528-071646-623-441)</p> <p>Yandex Browser (GNU Lesser General Public License)</p> <p>7-zip (GNU GPL)</p> <p>Unreal Commander (GNU GPL)</p> <p>СПС Консультант-Плюс («Договор об информационной поддержке» с ООО «Агентство деловой информации» от 03 мая 2018 г.)</p> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Выход в Интернет</p>
3		<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа Пензенская область, г. Пенза, Железнодорожный район ул. Ботаническая, д. 30 Главный учебный корпус, лит. А, аудитория № 1121</p>	<p>Мебель 1.Стол аудиторный 4-х местный со скамьей – 48 шт. 2.Скамья аудиторная 4-х местная – 8 шт. 3.Скамья 2-х местная – 2 шт. 4.Стол аудиторный 4-х местный – 8 шт. 5.Стол преподавательский (3 части) – 1 шт. 6.Трибуна напольная – 2 шт. 7.Доска аудиторная – 1 шт. 8.Жалюзи – 4 шт.</p> <p>Технические средства 1. Колонки – 2 шт. 2. Компьютер – 1 шт. 3. Проектор – 1 шт. 4. Экран выдвижной – 1 шт.</p>	<p>MS Windows XP (лицензия №18572459) MS Office 2010 (лицензия №60774449) Kaspersky Endpoint Security for Windows (лицензия №0B00-180528-071646-623-441) Unreal Commander (GNU GPL) Mozilla Firefox (GNU Lesser General Public License) 7-zip (GNU GPL) СПС Консультант-Плюс («Договор об информационной поддержке» с ООО «Агентство деловой информации» от 03 мая 2018 г.)</p>

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение по дисциплине «Математическая статистика» (редакция от 1.09.2020)

№ п/п	Наименование дисциплины в соответ- ствии с учебным планом	Наименование специаль- ных помещений и поме- щений для самостоятель- ной работы	Оснащенность специ- альных помещений и помещений для само- стоятельной работы	Перечень лицензионного про- граммного обеспече- ния. Реквизиты подтверждающего документа
1	Математическая статисти- ка	Учебная аудитория для занятий семинарского типа, курсового проек- тирования(выполнения курсовых работ), груп- повых и индивидуаль- ных консультаций, те- кущего контроля и про- межуточной аттестации Пензенская область, г. Пенза, Железнодорож- ный район, ул. Ботаниче- ская, д.30, учебный кор- пус механизации лит. В аудитория 3382	Мебель 1.Стол преподавателя – 1 шт.; 2.Стул преподавателя – 1 шт.; 3.Столы аудиторные двухместные – 15 шт.; 4.Доска аудиторная – 1 шт.; 5.Скамьи из ДСП – 14 шт. Наглядные пособия (стенды, модели, экспонаты, видео- фильмы и т.д.) Плакаты: 1.Правила дифферен- цирования и таблица производных основ- ных элементарных функций. 2.Таблица интеграл- лов. 3.Таблица значений функции Лапласа $\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$ 4.Таблица значений интегральной функ- ции Лапласа $\Phi(x) =$ $\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt$ 5.Графики функций: y $= e^x$, $y = \log_a x$, $y =$ $\arctg x$. 6. Производная и ее применение	

2		<p>Помещение для самостоятельной работы</p> <p>Пензенская область, г. Пенза, Железнодорожный район, ул. Ботаническая, д.30; Главный учебный корпус; Лит. А. аудитория 1237</p> <p>Читальный зал сельскохозяйственной, естественно-научной литературы и периодики, электронный читальный зал научных работников, специальная библиотека</p>	<p>Мебель</p> <p>1.Стол читательский – 72 шт.</p> <p>2.Стол компьютерный – 6 шт.</p> <p>3.Стол одностумбовый – 1 шт.</p> <p>5.Стул – 84 шт.</p> <p>6.Шкаф-витрина для выставок – 6 шт.</p> <p>Технические средства</p> <p>1.Компьютер Pentium 2,90 GHz, 2048 Mb – 1 шт.</p> <p>2.Компьютер Pentium 2,90 GHz, 4096 Mb – 2 шт.</p> <p>3.Компьютер Core 2DUO 2,66 GHz, 4096 Mb – 1 шт.</p>	<p>MS Windows 7 (лицензия №46298560)</p> <p>MS Office 2010 (лицензия №60774449)</p> <p>Kaspersky Endpoint Security for Windows (лицензия №0B00-180528-071646-623-441)</p> <p>Yandex Browser (GNU Lesser General Public License)</p> <p>7-zip (GNU GPL)</p> <p>Unreal Commander (GNU GPL)</p> <p>СПС Консультант-Плюс («Договор об информационной поддержке» с ООО «Агентство деловой информации» от 03 мая 2018 г.)</p> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Выход в Интернет</p>
3		<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</p> <p>Пензенская область, г. Пенза, Железнодорожный район ул. Ботаническая, д. 30</p> <p>Главный учебный корпус, лит. А, аудитория № 1121</p>	<p>Мебель</p> <p>1.Стол аудиторный 4-х местный со скамьей – 48 шт.</p> <p>2.Скамья аудиторная 4-х местная – 8 шт.</p> <p>3.Скамья 2-х местная – 2 шт.</p> <p>4.Стол аудиторный 4-х местный – 8 шт.</p> <p>5.Стол преподавательский (3 части) – 1 шт.</p> <p>6.Трибуна напольная – 2 шт.</p> <p>7.Доска аудиторная – 1 шт.</p> <p>8.Жалюзи – 4 шт.</p> <p>Технические средства</p> <p>5. Колонки – 2 шт.</p> <p>6. Компьютер – 1 шт.</p> <p>7. Проектор – 1 шт.</p> <p>8. Экран выдвижной – 1 шт.</p>	<p>MS Windows XP (лицензия №18572459)</p> <p>MS Office 2010 (лицензия №60774449)</p> <p>Kaspersky Endpoint Security for Windows (лицензия №0B00-180528-071646-623-441)</p> <p>Unreal Commander (GNU GPL)</p> <p>Mozilla Firefox (GNU Lesser General Public License)</p> <p>7-zip (GNU GPL)</p> <p>СПС Консультант-Плюс («Договор об информационной поддержке» с ООО «Агентство деловой информации» от 03 мая 2018 г.)</p>

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение по дисциплине «Математическая статистика» (редакция от 1.09.2021)

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Математическая статистика	Учебная аудитория для занятий семинарского типа, курсового проектирования(выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Пензенская область, г. Пенза, Железнодорожный район, ул. Ботаническая, д.30, учебный корпус механизации лит. В аудитория 3382	Специализированная мебель: стол преподавателя, стул преподавателя, столы аудиторные двухместные, доска аудиторная, скамьи из ДСП. Технические средства обучения, набор учебно-наглядных пособий: плакаты, портреты ученых математиков.	
2		Помещение для самостоятельной работы Пензенская область, г. Пенза, Железнодорожный район, ул. Ботаническая, д.30; Главный учебный корпус; Лит. А. аудитория 1237 Читальный зал сельскохозяйственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал научных работников, специальная библиотека	Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стол одностумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. Технические средства обучения, комплект лицензионного обеспечения: персональные компьютеры. • MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (61403663, 2013); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (61403663, 2013); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).

3		<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа Пензенская область, г. Пенза, Железнодорожный район ул. Ботаническая, д. 30 Главный учебный корпус, лит. А, аудитория № 1121</p>	<p>Специализированная мебель: столы аудиторные 4-х местные со скамьей, скамьи аудиторные 4-х местные, скамьи 2-х местные, столы аудиторные 4-х местные, стол преподавательский (3 части), трибуны напольные, доска аудиторная.</p> <p>Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения: плакаты.</p> <p>• MS Windows 10 (9879093834, 2020);</p> <p>• MS Office 2019 (9879093834, 2020).</p> <p>Набор демонстрационного оборудования (стационарный): персональный компьютер, проектор, колонки звуковые, микрофон, экран.</p>	<p>• MS Windows 10 (9879093834, 2020);</p> <p>• MS Office 2019 (9879093834, 2020).</p>
---	--	---	---	--

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение по дисциплине «Математическая статистика» (редакция от 1.09.2022)

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Математическая статистика	Учебная аудитория для занятий семинарского типа, курсового проектирования(выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Пензенская область, г. Пенза, Железнодорожный район, ул. Ботаническая, д.30, учебный корпус механизации лит. В аудитория 3382	Специализированная мебель: стол преподавателя, стул преподавателя, столы аудиторные двухместные, доска аудиторная, скамьи из ДСП. Технические средства обучения, набор учебно-наглядных пособий: плакаты, портреты ученых математиков.	
2		Помещение для самостоятельной работы Пензенская область, г. Пенза, Железнодорожный район, ул. Ботаническая, д.30; Главный учебный корпус; Лит. А. аудитория 1237 Читальный зал сельскохозяйственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал научных работников, специальная библиотека	Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стол одностумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. Технические средства обучения, комплект лицензионного обеспечения: персональные компьютеры. • MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (61403663, 2013); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	• MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (61403663, 2013); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).

3		<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа Пензенская область, г. Пенза, Железнодорожный район ул. Ботаническая, д. 30 Главный учебный корпус, лит. А, аудитория № 1121</p>	<p>Специализированная мебель: столы аудиторные 4-х местные со скамьей, скамьи аудиторные 4-х местные, скамьи 2-х местные, столы аудиторные 4-х местные, стол преподавательский (3 части), трибуны напольные, доска аудиторная.</p> <p>Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения: плакаты.</p> <ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020). <p>Набор демонстрационного оборудования (стационарный): персональный компьютер, проектор, колонки звуковые, микрофон, экран.</p>	<p>MS Windows 10 (9879093834, 2020);</p> <ul style="list-style-type: none"> • MS Office 2019 (9879093834, 2020).
---	--	--	--	---

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение по дисциплине «Математическая статистика» (редакция от 1.09.2023)

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1		Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3382 <i>Кабинет математики</i>	Специализированная мебель: стол преподавателя, стул преподавателя, столы аудиторные двухместные, доска аудиторная, скамьи из ДСП. Оборудование и технические средства обучения: интерактивная доска; плакаты: правила дифференцирования и таблица производных основных элементарных функций; таблица интегралов; таблица значений функции Лапласа $\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$; таблица значений интегральной функции Лапласа $\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt$; графики функций: $y = e^x$, $y = \log x$, $y = \arctg x$; портреты ученых математиков; производная и ее применение.	
2	Математическая статистика	Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 <i>Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</i> <i>Отдел учета и хранения фондов</i>	Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стол одностумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок.	Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: персональные компьютеры. • MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (61403663, 2013); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в интернет.

3		<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1121</p>	<p>Специализированная мебель: столы аудиторные 4-х местные со скамьей, скамьи аудиторные 4-х местные, скамьи 2-х местные, столы аудиторные 4-х местные, стол преподавательский (3 части), трибуны напольные, доска аудиторная.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: плакаты.</p> <p>Набор демонстрационного оборудования (стационарный): персональный компьютер, проектор, колонки звуковые, микрофон, экран.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020).
---	--	--	---	---

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

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

Примерное распределение затрат времени на самостоятельную работу приведено в рабочей программе дисциплины. Реальные затраты времени студента на различные виды самостоятельной работы могут отличаться от рекомендованных в силу индивидуальных особенностей личности, исходной математической подготовки, внешних условий и др.

Самостоятельная работа студента по математике должна быть систематической, распределенной равномерно в течение семестра.

Рекомендуется после каждой лекции проработать лекционный материал, в случае необходимости обратиться за более подробными пояснениями к материалам учебников и учебных пособий. Если возникают затруднения, следует обратиться к преподавателю за консультацией. При подготовке к практическому занятию по заданной теме рекомендуется выучить основные понятия, теоремы и формулы, используя материалы лекций и учебников. Это позволит подготовиться к письменному (или устному) опросу и успешно усвоить материал практического занятия. При подготовке следует особое внимание уделить примерам решения задач, разобранным на лекции или в учебнике.

Самостоятельное изучение отдельных тем рекомендуется в следующей последовательности: 1) знакомство с теоретическим материалом в целом, выявление основных понятий и существенных связей; 2) составление конспекта; 3) знакомство с применением теории к решению задач по материалам учебника.

Задания расчетно-графических работ следует выполнять по мере прохождения темы задания на практическом занятии и сдавать на проверку в установленный срок.

11.2 Методические рекомендации по изучению сложных тем курса

В начале изучения дисциплины надо освоить такие понятия как генеральная и выборочная совокупности (выборка). Первичная статистическая информация (выборка) представляет собой ряд значений, записанных в той последовательности, в которой они были получены.

Чтобы придать этой информации удобную для изучения форму, используют *ряды распределения* (дискретные и интервальные) и их графическое изображение – *полигон* и *гистограмму*. Необходимо освоить методику группировки выборочных данных и представления их в виде ряда распределения (вариационного ряда), а также графическое представление ряда распределения в форме полигона или гистограммы. Студент должны знать понять разницу между дискретным и интервальным рядом распределения.

Важнейшей числовой характеристикой распределения является *среднее значение*. Свойство животных или растений отличаться друг от друга даже в однородной совокупности (на одной ферме или на одном поле) принято называть изменчивостью (варьированием). Изменчивость признака характеризуют *дисперсия* и *среднее квадратическое отклонение*, а также *коэффициент вариации*. Изменчивость считается значительной, если коэффициент вариации больше 20%, средней, если коэффициент вариации больше 10%, но меньше 20%, и незначительной, если он меньше 10%. В этой теме необходимо освоить методику вычисления основных выборочных характеристик.

Выборочные характеристики позволяют делать оценки характеристик генеральной совокупности. В теме «Точечные и интервальные оценки параметров распределения» изучается методика оценки характеристик генеральной совокупности по данным выборочного исследования, требования к таким оценкам: несмещенность, состоятельность, эффективность. Необходимо овладеть методикой вычисления доверительных границ оценок параметров распределения генеральной совокупности при больших и малых выборках. В качестве точечной оценки генеральной средней служит выборочная средняя, а в качестве оценки генеральной дисперсии используют исправленную выборочную дисперсию. Если случайная величина имеет нормальное распределение, то становится возможным применять интервальные оценки параметров распределения. Доверительным интервалом называется найденный по данным выборки интервал $(\theta - \Delta; \theta + \Delta)$, который покрывает оцениваемый параметр θ с заданной надежностью γ . Надежность γ обычно принимают равной 0,95, или 0,99, или 0,999. В этой теме необходимо освоить методику оцениванию генеральной средней с помощью доверительного интервала.

На практике часто приходится иметь дело с зависимостью между переменными более сложной, чем функциональной. Такова, например, зависимость между количеством внесенных удобрений X и собранным урожаем Y . Здесь каждому значению величин X соответствует множество возможных значений величины Y . Вместе с тем, как показывает опыт, средний урожай является функцией

от количества удобрений. Подобного рода зависимости относятся к корреляционным. Обычно корреляционную зависимость между случайными величинами оценивают, определяя *выборочный коэффициент корреляции* (он характеризует тесноту зависимости между случайными величинами) и *находя выборочное уравнение регрессии*. Уравнение регрессии позволяет предсказать, какие изменения (в среднем) будет претерпевать второй признак при изменении первого признака. При изучении этой темы необходимо освоить методику вычисления коэффициента корреляции и нахождения уравнения прямой регрессии.

11.3 Методические советы по подготовке к промежуточной аттестации (зачету)

Для подготовки можно использовать конспекты лекций и учебники. Для каждого вопроса необходимо продумать план ответа, выучить основные понятия и формулы. Затем самостоятельно кратко записать ответ, чтобы проконтролировать уровень усвоения. Если возникли затруднения или (и) ошибки, необходимо вернуться к конспекту или учебнику и определить их причину. При подготовке к зачету следует также повторить практическую часть курса, используя материалы аудиторных занятий и задания расчетно-графической работы.

11.4 Методические советы по работе с тестовыми материалами

Тестовая система курса содержит вопросы, соответствующие программе дисциплины и охватывающие все дидактические единицы и темы. Сложность вопросов соответствует базовому уровню освоения дисциплины.

Тесты могут быть использованы для текущего контроля освоения темы или раздела на практическом занятии. Для этого формируется набор (тест) разнообразных вопросов из соответствующей темы (раздела) материалов тестирования или аналогичных им. Тест по разделу должен содержать вопросы по каждой теме раздела. Материалы тестирования могут быть использованы для текущей аттестации и для контроля самостоятельной работы студентов.

11.5 Методические рекомендации по выполнению расчетно-графических работ


Задания расчетно-графических работ доводятся до студентов в начале семестра. Расчетно-графическую работу следует выполнять после прохождения материала на практическом занятии и сдавать решения заданий в срок, установленный преподавателем (одна неделя после завершения изучения темы).

Выполнение задания расчетно-графической работы следует начинать с изучения соответствующего теоретического материала по лекционному курсу и рассмотрения типовых заданий в аудиторной работе или учебнике. Рекомендуется

освоить понятия, правила, формулы, применяемые при решении задач. После этого следует обоснованно выбрать метод решения задачи и приступить к непосредственному решению задания. В случае затруднений необходимо вернуться к лекциям и материалам практических занятий. Особое внимание следует уделить оформлению решения. Оно должно содержать все необходимые пояснения и ссылки на теоретический материал.

После проверки преподаватель либо допускает работу к собеседованию, либо возвращает для выполнения работы над ошибками. Работа над ошибками выполняется отдельно на дополнительных листах и сдается вместе с исходной работой на повторную проверку.

При подготовке к собеседованию следует повторить основные понятия, правила и формулы, которые использовались при решении заданий, и продумать устное выступление.

Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины
«МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»
одобренной методической комиссией агрономического
факультета (протокол № 11 от 20.05.2019)
и утвержденной деканом 20.05.2019
 _ А.Н. Арефьев

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Направление подготовки

35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) программы

Агробизнес

Квалификация

«Бакалавр»

Форма обучения – очная, заочная

Пенза – 2019

1 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

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

Таблица 1.1 – Дисциплина «Математическая статистика» направлена на формирование компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-1 – способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.	ИД-1 _{ОПК-1} – использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии	З2(ИД-1 _{ОПК-1}) – основные понятия, определения и термины математической статистики, основные статистические методы обработки и анализа данных; У2(ИД-1 _{ОПК-1}) – применять статистические методы обработки и анализа данных В2(ИД-1 _{ОПК-1}) – основными методами статистической обработки и анализа данных

2 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 2.1 – Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Математическая статистика»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты	Наименование оценочного средства
1	Вариационные ряды и их характеристики	ОПК-1 – способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.	ИД-1 _{ОПК-1} – использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии	З2(ИД-1 _{ОПК-1}) – основные понятия, определения и термины математической статистики, основные статистические методы обработки и анализа данных;	Фонд тестовых заданий, Вопросы к зачету
				У2(ИД-1 _{ОПК-1}) – применять статистические методы обработки и анализа данных	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы, фонд тестовых заданий,
				В2(ИД-1 _{ОПК-1}) – основными методами статистической обработки и анализа данных	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы, фонд тестовых заданий, вопросы к зачету
2	Выборочный метод и статистическое оценивание	ОПК-1 – способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с	ИД-1 _{ОПК-1} – использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии	З2(ИД-1 _{ОПК-1}) – основные понятия, определения и термины математической статистики, основные статистические методы обработки и анализа данных;	Фонд тестовых заданий, Вопросы к зачету

		применением информационно-коммуникационных технологий.		У2(ИД-1 _{ОПК-1}) – применять статистические методы обработки и анализа данных	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы, фонд тестовых заданий,
				В2(ИД-1 _{ОПК-1}) – основными методами статистической обработки и анализа данных	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы, фонд тестовых заданий, вопросы к зачету
3	Проверка статистических гипотез	ОПК-1 – способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.	ИД-1 _{ОПК-1} – использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии	З2(ИД-1 _{ОПК-1}) – основные понятия, определения и термины математической статистики, основные статистические методы обработки и анализа данных;	Фонд тестовых заданий, Вопросы к зачету
				У2(ИД-1 _{ОПК-1}) – применять статистические методы обработки и анализа данных	
				В2(ИД-1 _{ОПК-1}) – основными методами статистической обработки и анализа данных	
4	Дисперсионный анализ	ОПК-1 – способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на ос-	ИД-1 _{ОПК-1} – использует основные законы естественно-	З2(ИД-1 _{ОПК-1}) – основные понятия, определения и термины математической статистики,	Фонд тестовых заданий, Вопросы к зачету

		нове знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.	научных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии	основные статистические методы обработки и анализа данных;	
				У2(ИД-1 _{ОПК-1}) – применять статистические методы обработки и анализа данных	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы, фонд тестовых заданий
				В2(ИД-1 _{ОПК-1}) – основными методами статистической обработки и анализа данных	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы, фонд тестовых заданий, вопросы к зачету
5	Корреляционный и регрессионный анализ	ОПК-1 – способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.	ИД-1 _{ОПК-1} – использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии	З2(ИД-1 _{ОПК-1}) – основные понятия, определения и термины математической статистики, основные статистические методы обработки и анализа данных;	Фонд тестовых заданий, Вопросы к зачету
				У2(ИД-1 _{ОПК-1}) – применять статистические методы обработки и анализа данных	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы, фонд тестовых заданий,
				В2(ИД-1 _{ОПК-1}) – основными методами статистической обработки и анализа данных	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы, фонд тестовых заданий, вопросы к зачету

3 КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 3.1 – Контрольные мероприятия и применяемые оценочные средства по дисциплине «Математическая статистика»

Код и содержание индикатора достижения компетенции	Наименование контрольных мероприятий			
	Тестирование	Расчетно-графическая работа	Контрольные работы	Зачёт
	Наименование материалов оценочных средств			
	Фонд тестовых заданий	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы	Комплект заданий для выполнения контрольных работ	Вопросы к зачету
ИД-1 _{ОПК-1} – использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии	+	+	+	+

4. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

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

Индикаторы компетенции	Оценки сформированности индикатора компетенций			
	Неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ИД-1 _{ОПК-1} – использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии				
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач

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

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

Кафедра «Физика и математика»
наименование кафедры

**ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЁТА)
ПО ОЦЕНКЕ ОСВОЕНИЯ ИНДИКАТОРА ДОСТИЖЕНИЯ
КОМПЕТЕНЦИИ ИД-1опк-1**

Коды контролируемых индикаторов достижения компетенции

ИД-1опк-1 – использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии

(ОЧНАЯ, ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)

По дисциплине **«МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»**
наименование дисциплины

1. Генеральная и выборочная совокупности. Способы отбора.
2. Статистическое распределение выборки. Полигон и гистограмма частот.
3. Эмпирическая функция распределения.
4. Средние величины. Выборочная средняя арифметическая и ее свойства. Средняя гармоническая, средняя геометрическая, средняя квадратическая. Выборочные мода и медиана.
5. Выборочная дисперсия, ее свойства, правило сложения дисперсий. Выборочное среднее квадратическое отклонение. Коэффициент вариации.
6. Точечные статистические оценки параметров распределения. Требования, предъявляемые к точечным оценкам: несмещенность, эффективность и состоятельность оценок.
7. Методы оценивания параметров: метод моментов; метод максимального правдоподобия; метод наименьших квадратов.
8. Оценка математического ожидания и дисперсии по выборке.
9. Интервальные статистические оценки параметров распределения. Точность оценки. Надежность оценки. Доверительный интервал.
10. Доверительные интервалы для математического ожидания и среднего квадратического отклонения случайной величины с нормальным распределением. Определение необходимого объема выборки.
11. Статистические гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Точность оценки. Доверительная вероятность.
12. Критерий Пирсона для проверки гипотезы о виде распределения.
13. Критерий Колмогорова-Смирнова для проверки гипотезы о виде распределения.
14. Понятие дисперсионного анализа. Общая, факторная и остаточная суммы квадратов отклонений. Связь между ними. Общая, факторная и остаточная дисперсии.
15. Понятие функциональной, статистической и корреляционной зависимости. Условные средние. Основные задачи корреляционного и регрессионного анализа. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства.
16. Интервальная оценка и уровень значимости уравнения коэффициента корреляции.
17. Выборочное корреляционное отношение и его свойства. Корреляционное отношение как мера корреляционной связи.
18. Понятие о многомерном корреляционном анализе. Множественный и частные коэффициенты корреляции.
19. Основные положения регрессионного анализа.
20. Линейная регрессия; определение параметров линейной регрессии по несгруппированным данным.
21. Линейная регрессия; определение параметров линейной регрессии по сгруппированным данным.
22. Интервальная оценка и уровень значимости уравнения регрессии. Нелинейная регрессия.
23. Множественный регрессионный анализ.
24. Проверка значимости уравнения множественной регрессии.

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

Кафедра «Физика и математика»
наименование кафедры

**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ
РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ**

Коды контролируемых индикаторов достижения компетенции

ИД-1 _{ОПК-1} – использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии

(ОЧНАЯ, ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)

По дисциплине **«МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»**
наименование дисциплины

Задание 1. Приведены данные 50 наблюдений значений некоторого признака.

1. Составьте интервальный вариационный ряд.
2. Постройте гистограмму частот.
3. Найдите числовые характеристики выборки:
 - а) выборочную среднюю арифметическую;
 - б) выборочную дисперсию и исправленную выборочную дисперсию;
 - в) выборочное среднее квадратическое отклонение и исправленное выборочное среднее квадратическое (стандартное) отклонение;
 - г) среднюю квадратическую (стандартную) ошибку выборки.
4. Найдите доверительный интервал, покрывающий генеральную среднюю с надежностью 0,95.

6.1. Урожайность озимой пшеницы на 50 опытных участках, ц/га.

26,9	26,0	21	21,2	19,8	23,6	27,0	23,4	13,6	22,6
19,8	26,8	17,1	19,8	13,9	20,4	12,5	33,5	17,3	11,6
15,8	22	21,0	15,7	16,7	13,9	17,8	19,4	21,4	25,5
37,1	29,2	36,5	39,8	26,4	28,9	27,9	22,6	31,3	23,8
40,6	24,8	23,9	33,1	40,5	31,8	26	28,2	34,4	23,6

6.2. Урожайность яровой мягкой пшеницы на 50 опытных участках, ц/га.

21,6	21,5	18,6	20,0	22,8	22,9	18,4	22,1	19,7	24,1
21,2	16,6	16,4	13,4	14,2	16,0	16,6	17,0	21,0	15,7
15,1	13,2	19,1	19,6	19,2	17,7	13,3	32,7	21,2	20,4
30,9	32,0	26,3	31,7	29,9	32,9	20,8	25,6	25,7	33,8
26,5	20,8	16,7	26,1	36,7	28,3	28,6	23,8	28,7	27,7

6.3. Урожайность яровой твердой пшеницы на 50 опытных участках, ц/га.

21,1	17,8	21,1	25,6	8,4	11,3	15,9	11,1	9,4	13,7
14,4	14,3	14,9	19,8	13,3	16,7	15,3	15,6	12,9	8,9
8,5	9,8	10,6	17,4	13,4	16,4	16,0	18,4	17,7	23,4
14,7	14,5	12,1	14,9	14,4	9,3	14,7	12,8	12,7	14,1
20,4	19,2	20,0	22,2	24,8	21,6	23,1	25,2	16,6	18,5

6.4. Урожайность озимой ржи на 50 опытных участках, ц/га.

11,8	13,9	17,6	12,5	15,6	12,6	12,3	18,8	16,2	21,4
21,4	17,9	18,4	21,0	20,8	17,8	13,3	17,5	24,0	27,9
19,7	23,5	14,4	18,8	23,7	27,8	32,8	34,2	35,4	25,3
32,5	24,6	28,7	34,7	27,0	30,3	27,5	24,3	21,4	23,3
24,0	22,2	20,0	22,0	28,6	24,9	33,9	32,6	34,2	15,1

6.5. Урожайность ярового овса на 50 опытных участках, ц/га.

15,8	21,2	20,4	22,3	22	21	20,9	21,7	18,2	18,8
19,5	25,7	19,1	22,4	18,7	22,7	23,7	18,8	25,2	34,8
22,4	22,7	24,7	22,4	25,2	22,8	27,2	15,1	24,2	32,5
29	24,9	31,2	28,7	33,4	28,9	26,7	18,3	27,7	24,1
29,3	30,1	25,6	30,3	30,8	28,2	31,1	32,3	17,5	28,8

6.6. Урожайность ярового ячменя на 50 опытных участках, ц/га.

29,7	30,4	22,7	35,6	30,8	34,5	29,7	40,0	36,0	34,1
33,1	34,8	28,5	39,4	31,9	32,9	31,0	29,9	31,1	32,8

32,2	35,3	38,2	32,7	32,9	31,1	32,8	27,0	26,4	25,7
28,4	27,5	28,4	27,5	30,9	29,4	36,0	28,1	32,4	32,9
29,4	29,9	24,4	27,9	24,0	20,5	35,0	19,0	18,8	23,2

6.7. Урожайность гречихи на 50 опытных участках, ц/га.

16,5	8,6	17,2	13,5	21,6	19,3	10,8	8,3	12,6	14,0
19,4	11,6	15,5	12,2	16,4	10,9	11,6	15,8	10,7	13,4
17,2	12,4	14,6	7,8	10,0	13,2	15,1	12,1	15,8	12,5
12,1	18,6	11,7	13,8	13,7	16,3	5,8	6,8	9,2	6,2
13,5	10,8	12,6	12,4	14,1	13,7	15,3	14,6	14,2	15,8

6.8. Урожайность проса на 50 опытных участках, ц/га.

13,6	17,8	17,6	14,1	18,1	15,4	27,4	29,1	28,6	24,5
25,2	29,2	30,0	26,0	34,9	31,0	30,8	31,3	34,6	26,9
30,2	21,7	23,0	24,6	25,8	24,1	21,3	17,8	26,1	23,9
20,2	25,4	20,0	14,8	15,4	21,0	16,7	14,9	20,1	19,1
20,8	21,4	16,7	21,3	21,6	17,0	16,0	23,4	21,8	23,2

6.9. Урожайность зеленой массы кукурузы на 50 опытных участках, ц/га.

248	336	219	354	263	280	298	335	352	263
472	280	275	337	294	440	371	448	342	340
472	304	450	314	303	303	325	467	420	306
424	397	404	291	316	385	460	534	478	450
452	377	520	510	364	393	519	521	400	366

6.10. Урожайность подсолнечника на 50 опытных участках, ц/га.

28,5	19,6	18,6	19,3	25,2	18,4	18,3	21,5	19,5	27,2
24,9	24,1	24,0	17,5	26,8	28,7	17,2	24,3	20,9	26,5
24,8	21,6	22,2	19,7	26,7	22,0	22,7	21,5	25,0	23,9
22,1	22,2	22,5	25,4	25,0	28,1	21,6	29,6	27,8	27,0
20,8	26,6	22,0	25,4	23,8	23,2	30,2	22,6	22,1	21,3

6.11. Урожайность сахарной свеклы на 50 опытных участках, ц/га.

390	350	311	322	345	349	387	329	318	335
421	449	404	348	326	422	331	323	392	325
406	324	340	341	395	391	322	306	347	388
407	411	351	340	351	359	384	357	366	392
348	380	352	362	408	349	373	386	440	418

6.12. Урожайность картофеля на 50 опытных участках, ц/га.

180	273	339	110	104	324	172	250	265	197
175	157	185	256	164	131	134	206	149	205
126	231	162	152	171	126	158	152	100	142
180	127	228	164	216	149	300	176	292	266
193	238	329	92	288	354	222	286	189	217

6.13. Высота растения кукурузы, см.

199	220	205	215	209	202	215	238	208	231
223	198	207	214	201	226	197	218	236	227

201	221	203	219	203	227	226	203	227	207
230	215	252	234	215	223	201	216	222	205
212	208	185	191	247	238	241	238	234	226

6.14. Масса семян одной корзинки подсолнечника, г.

81,5	57,8	58,8	59,9	61,2	57,5	69,4	66,0	56,2	73,2
55,8	78,4	72,1	70,2	53,5	69,0	56,8	65,8	69,8	65,6
75,9	54,2	56,6	54,8	55,0	60,8	57,2	58,0	74,6	73,6
53,6	61,7	67,0	59,5	63,7	57,9	66,0	67,9	55,7	63,4
65,4	64,4	60,2	63,5	61,9	54,9	59,3	63,6	73,8	58,6

6.15. Высота растения подсолнечника, см.

157	155	141	161	143	147	132	158	156	165
180	152	147	164	169	156	158	145	146	144
162	155	141	143	164	170	153	156	158	152
149	158	169	162	166	154	137	159	134	145
161	151	156	159	160	156	151	139	157	145

6.16. Высота растения ячменя ярового, см

56	64	53	51	54	46	68	56	42	64
60	53	59	59	52	48	62	49	57	71
62	50	58	53	56	63	64	49	63	58
54	62	55	54	80	57	63	50	56	52
51	66	71	54	65	52	59	56	63	50

6.17. Высота растения тритикале яровой, см.

85	86	85	88	91	93	85	91	92	87
91	92	86	93	89	92	76	89	101	104
91	98	101	95	99	101	95	99	102	91
94	96	91	94	96	94	99	106	90	87
97	76	68	80	78	95	92	88	99	97

6.18. Длина колоса тритикале яровой, см.

6,2	8,3	7,8	6,7	7,1	8,0	7,2	8,4	8,6	6,4
6,8	8,0	6,5	7,5	8,0	6,5	7,3	7,5	6,7	7,0
7,5	7,0	7,5	8,5	7,0	7,5	7,6	7,0	7,5	7,7
7,1	7,5	8,5	7,0	6,7	8,7	7,0	7,6	8,4	6,3
7,7	7,9	6,4	7,2	7,4	6,9	7,4	8,3	6,9	7,4

6.19. Масса луковицы лука репчатого, г.

96	111	131	161	90	166	131	78	150	113
104	133	116	76	69	140	143	124	178	107
127	151	138	144	125	132	155	112	105	176
123	125	117	145	140	123	98	104	88	119
102	123	127	135	126	99	101	107	138	140

6.20. Высота растения клевера паннонского, см.

57	42	50	62	53	58	65	55	60	59
57	58	61	54	65	57	62	54	58	55

47	48	62	64	57	60	65	61	55	58
51	42	47	44	53	60	54	63	65	67
50	52	49	56	53	51	45	62	64	56

6.21. Масса корнеплода сахарной свеклы, г

443	417	370	374	383	406	440	382	370	376
463	493	459	409	335	370	485	380	371	467
378	386	405	401	454	439	379	344	408	462
456	448	452	399	400	399	413	431	401	426
440	409	447	391	402	469	420	434	418	372

6.22. Масса клубня картофеля, г

93	209	135	206	216	80	197	134	145	183
251	53	142	120	177	159	140	111	185	200
161	96	206	138	213	209	77	200	131	148
180	253	50	145	117	180	156	113	181	203
188	81	120	135	220	144	152	150	110	118

6.23. Высота растения пшеницы озимой, см

90	63	72	84	78	74	73	59	63	60
64	78	67	75	68	66	96	61	59	74
52	74	96	79	46	66	87	73	60	89
63	73	58	65	50	82	88	91	85	63
86	73	76	80	77	65	81	64	83	97

6.24. Урожайность сахарной свеклы в 50 хозяйствах региона, ц/га.

179,1	248,9	286,6	253,0	114,1	138,8	110,4	130	119,7	228,0
128,4	166,8	77,8	148,8	174,3	203,7	117,0	154,0	163,3	110,1
278,8	83,0	130,1	202,2	147,8	132,9	169,4	130,0	231,7	97,8
207,3	89,9	271,9	308,6	140,3	233,8	166,3	97,3	183,3	75,7
217,6	136,8	350,0	242,9	102,1	140,4	105,0	86,7	241,5	159,5

6.25. Урожайность зерновых культур в 50 хозяйствах региона, ц/га.

18,8	10,3	12,9	11,5	10,5	15,0	12,0	16,4	23,3	17,0
24,4	13,4	13,0	29,1	11,3	13,3	10,7	7,9	7,3	7,6
19,9	12,4	9,1	8,5	8,6	17,2	9,4	8,2	7,4	19,2
13,8	9,9	15,3	22,1	11,3	23,9	10,3	14,0	17,6	12,5
13,9	10,7	26,4	16,5	20,2	12,2	16,8	17,4	12,7	9,4

Задание 2. Задан интервальный вариационный ряд нормально распределенного признака. Найти доверительный интервал, покрывающий неизвестное математическое ожидание с надежностью 0,95.

7.1. Урожайность пшеницы озимой на 20 опытных участках, ц/га.

Интервал	10–15	15–20	20–25	25–30	30–35
Частота	2	3	7	5	3

7.2. Урожайность пшеницы яровой мягкой на 25 опыт.участках, ц/га.

Интервал	7-12	12–17	17–22	22–27	27–33
Частота	3	4	8	6	4

7.3. Урожайность пшеницы яровой твердой на 15 опыт.участках, ц/га.

Интервал	8–12	12–16	16–20	20–24	24–30
Частота	1	3	5	4	2

7.4. Урожайность ржи озимой на 10 опытных участках, ц/га.

Интервал	10–14	14–18	18–22	22–26	26–30
Частота	1	3	3	2	1

7.5. Урожайность тритикале озимой на 15 опытных участках, ц/га.

Интервал	10–15	15–20	20–25	25–30	30–35
Частота	1	4	5	3	2

7.6. Урожайность овса ярового на 10 опытных участках, ц/га.

Интервал	12–16	16–20	20–24	24–28	28–32
Частота	1	2	3	3	1

7.7. Урожайность ячменя ярового на 25 опытных участках, ц/га.

Интервал	12–16	16–20	20–24	24–28	28–32
Частота	2	5	8	7	3

7.8. Урожайность гречихи на 15 опытных участках, ц/га.

Интервал	10–12	12–14	14–16	16–18	18–20
Частота	2	4	4	3	2

7.9. Урожайность проса на 20 опытных участках, ц/га.

Интервал	12–16	16–20	20–24	24–28	28–32
Частота	3	4	5	5	3

7.10. Урожайность зеленой массы кукурузы на 25 опытных участках, ц/га.

Интервал	150–200	200–250	250–300	300–350	350–400
Частота	3	5	7	6	4

7.11. Урожайность подсолнечника на 15 опытных участках, ц/га.

Интервал	15-20	20–25	25–30	30–35	30–35
Частота	1	3	4	5	2

7.12. Урожайность картофеля на 20 опытных участках, ц/га.

Интервал	100–130	130–160	160–190	190–220	220–250
Частота	2	4	6	5	3

7.17. Высота растения кукурузы, см.

Интервал	180–190	190–200	200–210	210–220	220–230
Частота	3	3	6	5	3

7.14. Масса семян одной корзинки подсолнечника, г.

Интервал	60–65	65–70	70–75	75–80	80–85
Частота	1	3	4	5	2

7.15. Высота растения подсолнечника, см.

Интервал	130–140	140–150	150–160	160–170	80–180
Частота	2	4	6	5	3

7.16. Высота растения ячменя ярового, см

Интервал	45–50	50–55	55–60	60–65	65–70
Частота	3	5	7	6	4

7.17. Высота растения тритикале яровой, см.

Интервал	60–65	65–70	70–75	75–80	80–85
Частота	2	4	6	5	3

7.18. Длина колоса тритикале яровой, см.

Интервал	6,0–6,5	6,5–7,0	7,0–7,5	7,5–8,0	8,0–8,5
Частота	3	4	6	5	2

7.19. Масса луковицы лука репчатого, г.

Интервал	90–100	100–110	110–120	120–130	130–140
Частота	1	3	5	4	2

7.20. Высота растения клевера паннонского, см.

Интервал	45–50	50–55	55–60	60–65	65–70
Частота	2	4	6	5	3

7.21. Масса корнеплода сахарной свеклы, г

Интервал	360–380	380–400	400–420	420–440	440–460
Частота	4	6	7	5	3

7.22. Масса клубня картофеля, г

Интервал	100–120	120–140	140–160	160–180	180–200
Частота	2	5	8	6	4

7.23. Высота растения пшеницы озимой, см

Интервал	55–60	60–65	65–70	70–75	75–80
Частота	2	4	6	5	3

7.24. Урожайность сахарной свеклы в 15 хозяйствах региона, ц/га.

Интервал	200–220	220–240	240–260	260–280	280–300
Частота	1	2	4	5	3

7.25. Урожайность зерновых культур в 20 хозяйствах региона, ц/га.

Интервал	10–15	15–20	20–25	25–30	30–35
Частота	2	4	7	5	2

Задача 3. Определённые сорта озимой пшеницы испытывались на одинаковом числе участков, на протяжении семи лет. При уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить нулевую гипотезу о существенности различий в урожайности двух сортов озимой пшеницы по индивидуальным вариантам.

Вариант	Номера сортов	Вариант	Номера сортов
1	x_1 и x_2	14	x_3 и x_4
2	x_1 и x_3	15	x_3 и x_5
3	x_1 и x_4	16	x_3 и x_6
4	x_1 и x_5	17	x_3 и x_7
5	x_1 и x_6	18	x_6 и x_7
6	x_1 и x_7	19	x_6 и x_8
7	x_1 и x_8	20	x_7 и x_8
8	x_2 и x_3	21	x_4 и x_6
9	x_2 и x_4	22	x_4 и x_7
10	x_2 и x_5	23	x_5 и x_7
11	x_2 и x_5	24	x_5 и x_8
12	x_2 и x_7	25	x_4 и x_8
13	x_2 и x_8	—	—

Различие в урожайности сортов озимой пшеницы, ц/га

Год	x_{1i}	x_{2i}	x_{3i}	x_{4i}	x_{5i}	x_{6i}	x_{7i}	x_{8i}
2010	53	46	50	44	55	39	58	49
2011	43	48	41	46	49	40	50	44
2012	45	46	43	43	48	42	49	43
2013	56	51	52	50	59	46	53	52
2014	58	52	56	51	61	44	55	55
2015	55	48	43	47	60	38	51	54
2016	59	52	61	49	64	41	56	59

Задача 4. Провести дисперсионный анализ полевого опыта. Оценить существенность различий в урожайности риса по различным дозам удобрений в соответствии с одним вариантом.

Вариант	Номер удобрений	Повторность	Вариант	Номер удобрений	Повторность
1	1, 2, 3	1, 2, 3, 4	14	4, 6, 7	4, 6, 7, 8
2	1, 2, 3	1, 3, 4, 5	15	5, 6, 7	2, 3, 4, 5
3	1, 2, 3	1, 3, 5, 6	16	5, 6, 7	3, 4, 5, 6
4	2, 3, 4	4, 5, 6, 7	17	1, 4, 5	2, 6, 7, 8
5	2, 3, 4	4, 6, 7, 8	18	2, 4, 6	3, 5, 7, 8
6	2, 3, 4	5, 6, 7, 8	19	3, 4, 6	4, 5, 6, 7
7	2, 3, 4	3, 6, 7, 8	20	4, 5, 7	5, 6, 7, 8
Вариант	Номер удобрений	Повторность	Вариант	Номер удобрений	Повторность
8	4, 5, 6	2, 3, 4, 5	21	5, 6, 7	1, 3, 6, 8
9	4, 5, 6	2, 4, 5, 6	22	4, 5, 6	3, 4, 6, 8
10	4, 5, 6	2, 4, 6, 7	23	2, 4, 7	4, 5, 7, 8
11	4, 5, 7	2, 6, 7, 8	24	3, 4, 7	2, 4, 6, 8
12	4, 6, 7	2, 4, 6, 7	25	1, 3, 7	2, 5, 7, 8
13	4, 5, 7	2, 5, 6, 7	—	—	—

Урожайность риса при разных дозах удобрений, ц/га

Номер дозы удобрений	Доза удобрений	Повторения							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Без удобрений	41,8	43,1	42,7	41,6	38,7	40,5	42,3	45,3
2	$N_0 P_{90} K_{60}$	43,3	45,2	44,7	44,8	42,4	41,6	46,4	44,8
3	$N_{60} P_{90} K_{60}$	45,3	47,5	46,8	46,0	46,2	44,3	45,8	47,3
4	$N_{90} P_{90} K_{60}$	47,3	49,8	48,8	48,5	49,3	47,9	48,6	49,4
5	$N_{120} P_{90} K_{60}$	51,5	53,5	52,7	51,7	51,6	51,0	49,8	50,0
6	$N_{150} P_{90} K_{60}$	49,3	51,3	50,5	49,3	42,1	48,7	50,8	51,4
7	$N_{180} P_{90} K_{60}$	48,6	49,8	50,1	48,3	47,4	50,2	49,8	49,0

Задание 5. Используя данные приложения Б по одному варианту определить форму связи между признаками y и x ; параметры уравнения регрессии; коэффициенты корреляции, детерминации и эластичности. Сделать выводы.

Вариант	Предприятия		
		y	x
1	1 – 15	Урожайность озимой пшеницы	Качество почв
2	2 – 16		
3	3 – 17		
4	4 – 18		
5	5 – 19		
6	6 – 20		
7	7 – 21		
8	8 – 22		
9	9 – 23		
10	10 – 24		
11	2 – 16	Урожайность озимой пшеницы	Продолжительность уборки
12	3 – 17		
13	4 – 18		
14	5 – 19		
15	6 – 20		
16	7 – 21		
17	8 – 22		
18	9 – 23		
19	10 – 24		
20	3 – 17		
21	4 – 18	Урожайность озимой пшеницы	Доза внесения минеральных удобрений на 1 га
22	5 – 19		
23	6 – 20		
24	7 – 21		
25	8 – 22		

Показатели производства озимой пшеницы

№ предприятия	Качество почв, балл.	Продолжительность уборки, дней	Внесено минеральных удобрений на 1 га, кг д. в.	Посевная площадь, га	Урожайность с 1 га, ц
1	68	15	156	3115	42,0
2	80	9	156	4010	53,0
3	55	14	158	2500	40,0
4	45	13	84	4800	31,0
5	87	11	149	4085	60,1
6	88	13	145	3510	61,2
7	90	9	280	4570	62,0
8	78	13	134	3715	46,1
9	65	15	163	2935	42,0
10	70	14	115	3025	45,3
11	64	17	97	4015	28,4
12	61	15	157	5014	45,5
13	51	18	81	2601	34,0
14	63	16	103	3021	38,0
15	66	13	115	3075	40,5
16	88	11	300	3105	68,0
17	48	9	164	3401	48,1
18	80	11	280	4010	66,0
19	94	10	320	3412	69,5
20	76	12	250	4210	64,0
21	53	17	97	1650	36,5
22	64	7	97	3850	38,9
23	80	10	140	3005	56,0
24	86	12	260	3170	61,0
25	70	15	115	2075	44,0
26	77	13	130	3510	52,5
27	81	9	290	3110	62,4
28	92	10	280	3940	66,0
29	75	13	255	2201	66,4
30	58	14	75	1217	33,5
31	66	15	160	2515	45,0
32	55	16	102	1941	32,6
33	58	16	108	3805	39,5
34	75	11	146	3640	56,5
35	60	10	188	3200	42,0
36	45	13	105	3810	32,0
37	80	12	260	4015	57,1

№ пред- прия- тия	Качество почв, балл.	Продолжи- тельность уборки, дней	Внесено мине- ральных удобрений на 1 га, кг д. в.	Посевная площадь, га	Урожай- ность с 1 га, ц
38	89	13	230	3104	55,0
39	90	9	275	4575	63,0
40	78	14	134	3620	52,0
41	65	9	172	2940	43,4
42	68	14	165	3101	45,2
43	67	7	101	4010	29,9
44	61	12	157	5010	35,8
45	52	16	101	2540	30,0
46	63	15	102	3100	39,0
47	65	8	115	2957	40,5
48	86	10	300	3210	66,5
49	48	14	156	3201	46,5
50	80	9	275	3975	62,7
51	94	8	320	3415	68,5
52	75	10	245	3450	62,1
53	50	17	159	1680	35,2
54	64	19	98	3420	38,0
55	80	11	145	2975	57,4
56	85	13	260	3150	60,1
57	69	15	110	2089	45,0
58	75	15	130	3640	50,5
59	79	8	290	3140	63,0
60	92	10	285	3450	68,0
61	74	9	245	2117	60,7
62	65	15	160	2417	56,4
63	52	17	122	2515	44,1
64	68	15	156	3115	42,0
65	80	9	156	4010	53,0
66	55	14	158	2500	40,0
67	45	13	84	4800	31,0
68	87	11	149	4085	60,1
69	88	13	145	3510	61,2
70	90	9	280	4570	62,0

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

Кафедра «Физика и математика»
наименование кафедры

ФОНД ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Коды контролируемых индикаторов достижения компетенции

ИД-1 _{ОПК-1} – использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии

(ОЧНАЯ, ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)

По дисциплине «МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»
наименование дисциплины

Тестовые задания к разделу 1

1. Совокупность случайно отобранных объектов называется:
 - а) генеральной совокупностью;
 - б) выборочной совокупностью;
 - в) простой совокупностью;
 - г) повторной совокупностью;
 - д) бесповторной совокупностью.
2. Все мыслимые объекты некоторого источника наблюдений называются:
 - а) генеральной совокупностью;
 - б) случайным коллективом;
 - в) совокупностью объектов;
 - г) множеством объектов.
3. Если каждый объект генеральной совокупности имеет одинаковую вероятность попасть в выборку, то выборка называется:
 - а) простой;
 - б) повторной;
 - в) бесповторной;
 - г) репрезентативной;
 - д) генеральной.
4. Выборка – это:
 - а) ограниченное число выбранных случайным образом элементов;
 - б) ограниченное число элементов, выбранных неслучайно;
 - в) большая совокупность элементов, для которой оцениваются характеристики.
5. Значения некоторого свойства, полученные на объектах выбранных из генеральной совокупности случайным образом, называются:
 - а) выборкой;
 - б) набором значений;
 - в) совокупностью наблюдений;
 - г) исходными данными.
6. Выборка, при которой отобранный объект возвращается в генеральную совокупность, называется:
 - а) простой;
 - б) повторной;
 - в) бесповторной;
 - г) репрезентативной;
 - д) генеральной.
7. В ящике содержится 100 красных, 300 зеленых, 200 синих и 200 белых шаров. Из ящика наудачу извлекают 150 шаров. Объем выборки составляет ... шаров.
 - а) 150;
 - б) 100;
 - в) 200;
 - г) 800.
8. В ящике содержится 150 красных, 250 зеленых, 150 синих и 250 белых шаров. Из ящика наудачу извлекают 150 шаров. Объем генеральной совокупности составляет ... шаров.
 - а) 150;
 - б) 100;
 - в) 200;
 - г) 800.
9. Как называется численное значение признака:
 - а) объемом выборки;
 - б) генеральной совокупностью;
 - в) вариантой;
 - г) средним значением.

10. Количество наблюдений, попавших в заданный интервал интервальной таблицы, называется:

- а) частотой;
- б) частостью;
- в) относительной частотой;
- г) накопленной частотой.

11. Количество наблюдений, попавших в заданный интервал интервальной таблицы, деленное на объем выборки, называется:

- а) частотой;
- б) частостью;
- в) относительной частотой;
- г) накопленной частотой.

12. Статистическим распределением называется:

- а) перечень вариант;
- б) перечень вариант или интервалов и соответствующих частот;
- в) перечень вариант или интервалов и соответствующих вероятностей;
- г) перечень значений случайной величины или ее интервалов и соответствующих вероятностей.

13. Выборка наблюдений, представленная в порядке возрастания, называется:

- а) упорядоченным рядом;
- б) вариационным рядом;
- в) упорядоченной выборкой;
- г) статистическим рядом.

14. Сгруппированный ряд для переменных непрерывного типа называется:

- а) сгруппированной выборкой;
- б) таблицей значений;
- в) вариационным рядом;
- г) интервальной таблицей.

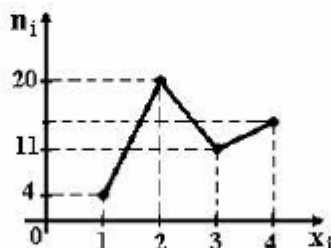
15. Фигура, составленная из прямоугольников с основаниями, равными интервалам значений признака, и высотами, равными соответствующим плотностям частот:

- а) многоугольник распределения;
- б) гистограмма;
- в) полигон.

16. Ломаная, отрезки которой соединяют точки с координатами (x_i, n_i) , где x_i – значение признака, n_i – частота:

- а) многоугольник распределения; б) гистограмма; в) полигон.

17. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 50$, полигон частот которой имеет вид, изображенный на рисунке.



Тогда число вариант $x = 4$ в выборке равно:

- а) 50; б) 15; в) 4; г) 14.

18. Дискретный вариационный ряд графически можно изобразить:

- а) полигоном и гистограммой;
- б) только полигоном;
- в) только гистограммой;
- г) гистограммой и кумулятивной кривой.

19. График эмпирического распределения для наблюдений дискретного типа называется:

- а) гистограммой;
- б) полигоном;
- в) кумулятой;
- г) огивой.

20. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 50$:

x_i	1	2	3	4
n_i	10	9	8	n_4

Значение n_4 равно:

- а) 7;
- б) 24;
- в) 23;
- г) 50.

21. Сумма частот выборочных значений признака равна:

- а) единице;
- б) объему выборки;
- в) $x_1 + x_2 + \dots + x_n$;
- г) $(x_1 + x_2 + \dots + x_n) / n$.

22. Интервальный вариационный ряд графически можно изобразить:

- а) полигоном и гистограммой;
- б) только полигоном;
- в) только гистограммой;
- г) полигоном и кумулятивной кривой.

23. График эмпирического распределения для наблюдений непрерывного типа называется:

- а) гистограммой;
- б) полигоном;
- в) кумулятой;
- г) огивой.

24. Среднее арифметическое, полученное по выборке, является оценкой параметра, который называется:

- а) модой;
- б) математическим ожиданием;
- в) медианой;
- г) дисперсией.

25. Наиболее часто встречающееся наблюдение в выборке называется:

- а) модой;
- б) математическим ожиданием;
- в) медианой;
- г) дисперсией.

26. Среднее арифметическое показывает:

а) меру разброса относительно среднего, выраженную в квадратных единицах вариантов;
б) меру разброса относительно среднего, выраженную в тех же единицах, что и варианты;

- в) симметричность относительно прямой $x = M[X]$;
- г) среднее значение, вокруг которого группируются варианты;
- д) «островершинность» или «плосковершинность» графика функции распределения.

27. Выборочным средним называют:

- а) среднее арифметическое значений признака в выборке;
- б) квадратный корень от произведения минимального и максимального значений выборки;
- в) полусумму минимального и максимального значений выборки;
- г) среднее геометрическое значений признака в выборке.

28. Дан дискретный статистический ряд признака.

x_i	-1	2	5
n_i	3	4	3

Выборочная дисперсия равна:

- а) 2,4; б) 3,0; в) 5,4; г) 6.

29. Мода вариационного ряда 1, 2, 2, 3, 4, 5 равна:

- а) 17; б) 2; в) 3; г) 5.

30. Дан дискретный статистический ряд признака.

x_i	-1	2	5
n_i	3	4	3

Выборочное среднее квадратическое отклонение:

- а) $\sqrt{2,4}$; б) $\sqrt{3,0}$; в) $\sqrt{5,4}$; г) $\sqrt{6}$.

31. Мода вариационного ряда 1, 4, 5, 6, 7, 7, 9 равна:

- а) 6; б) 9; в) 7; г) 1.

32. Выборочное среднее значение признака в выборке {8, 9, 10, 11}:

- а) 38; б) 9,5; в) 10; г) 19.

33. Дан дискретный статистический ряд признака.

x_i	-1	2	5
n_i	3	4	3

Выборочное среднее значение признака:

- а) -1; б) 2; в) 5; г) 6.

34. Дан вариационный ряд выборки объема $n = 10$:

-2, 0, 3, 3, 4, 5, 9, 11, 12, 15.

Выборочная медиана для этого ряда равна:

- а) 1,5;
б) 1,8;
в) 6,0;
г) 4,5.

35. Дана выборка объема $n = 10$. Статистическое распределение этой выборки имеет вид

x_i	2	3	4	5
n_i	0,4	0,1	0,2	0,3

Тогда выборочное среднее для этой выборки равно:

- а) 3,4; б) 1,6; в) 3,0; г) 4,1.

36. Дана выборка объема $n = 5$:

–3, –2, 0, 2, 3.

Выборочная дисперсия равна:

- а) 1,5; б) 5,2; в) 4,0; г) 3,5.

37. Выборка задана таблицей.

x_i	$[-1; 0)$	$[0; 1)$	$[1; 2)$	$[2; 3)$
n_i	30	70	80	20

Медиана выборки равна:

- а) –1; б) 1; в) 2; г) 3.

38. Выборочное распределение задано таблицей.

Рост	154–158	158–162	162–166	166–170	170–174	174–178	178–182
Кол-во студентов	10	15	25	30	10	8	2

Значение медианы, вычисленные по этой таблице, равно:

- а) 174; б) 178; в) 166; г) 162.

39. Дана выборка объема n : x_1, x_2, \dots, x_n . Если каждый элемент выборки увеличить в 5 раз, то выборочное среднее:

- а) возрастет в 5 раз; б) не изменится;
в) уменьшится в 5 раз; г) увеличится в 25 раз.

40. Дана выборка объема n : x_1, x_2, \dots, x_n . Если каждый элемент выборки увеличить в 5 раз, то выборочная дисперсия:

- а) возрастет в 5 раз; б) не изменится;
в) уменьшится в 5 раз; г) увеличится в 25 раз.

41. Дана выборка объема n : x_1, x_2, \dots, x_n . Если каждый элемент выборки увеличить на 5 единиц, то выборочное среднее:

- а) увеличится на 25; б) не изменится;
в) увеличится в 5 раз; г) увеличится на 5.

42. Для упрощения счета из всех значений выборки вычли 1280. Эмпирическая дисперсия при этом:

- а) увеличится на 1280; б) не изменится;
в) увеличится на 640; г) уменьшится на 5.

Тестовые задания к разделу 2

1. Точечная оценка параметра распределения признака, вычисленная по выборке, характеризуется:
 - а) одним числом;
 - б) средним значением признака;
 - в) точкой на прямой;
 - г) результатами выборки.
2. Оценкой параметра называется:
 - а) приближенное случайное значение параметра генеральной совокупности, которое определяется по всем данным генеральной совокупности;
 - б) приближенное случайное значение параметра генеральной совокупности, которое определяется по данным выборки;
 - в) приближенное неслучайное значение параметра генеральной совокупности, которое определяется по данным выборки.
3. Оценка называется несмещенной, если:
 - а) она сходится по вероятности при $n \rightarrow \infty$ к истинному значению параметра;
 - б) она обладает по сравнению с другими наименьшей дисперсией;
 - в) ее математическое ожидание равно истинному значению параметра.
4. Оценка называется состоятельной, если:
 - а) она обладает по сравнению с другими наименьшей дисперсией;
 - б) ее математическое ожидание равно истинному значению параметра;
 - в) она сходится по вероятности при $n \rightarrow \infty$ к истинному значению параметра.
5. Оценка называется эффективной, если:
 - а) она обладает по сравнению с другими оценками наименьшей дисперсией;
 - б) ее математическое ожидание равно истинному значению параметра;
 - в) она сходится по вероятности при $n \rightarrow \infty$ к истинному значению параметра.
6. Отметьте *неправильный* ответ. Качество точечной оценки параметра распределения признака характеризуется:
 - а) несмещенностью;
 - б) эффективностью;
 - в) состоятельностью;
 - г) случайностью.
7. Точечная оценка – это:
 - а) оценка параметра генеральной совокупности интервалом, в который этот параметр с заданной вероятностью попадет;
 - б) оценка параметра генеральной совокупности параметром, рассчитанным на основе выборки;
 - в) расчет вероятности попадания точки в заданный интервал;
 - г) расчет вероятности некоторого события.
8. Интервальная оценка – это:
 - а) оценка параметра генеральной совокупности параметром, рассчитанным на основе выборки;
 - б) нахождение интервала, в который попадает наудачу брошенная точка;
 - в) оценка интервала вероятностей, с которыми может происходить некоторое событие;
 - г) оценка параметра генеральной совокупности интервалом, в который этот параметр с заданной вероятностью попадет.
9. Точечная оценка, математическое ожидание которой равно оцениваемому параметру при любом объеме выборки, называется:
 - а) смещенной;
 - б) несмещенной;
 - в) состоятельной;
 - г) эффективной;
 - д) несостоятельной.

10. Точечная оценка, которая имеет наименьшую дисперсию среди всех возможных несмещенных оценок того же параметра, называется:

- а) эффективной;
- б) неэффективной;
- в) состоятельной;
- г) несостоятельной;
- д) центральной.

11. Точечная оценка, математическое ожидание которой не равно оцениваемому параметру при любом объеме выборки, называется:

- а) смещенной;
- б) несмещенной;
- в) состоятельной;
- г) эффективной;
- д) несостоятельной.

12. Математическое ожидание оценки параметра равно:

- а) параметру;
- б) выборочному среднему значению;
- в) выборочной дисперсии;
- г) нулю.

13. Несмещенная и состоятельная оценка генеральной дисперсии:

- а) выборочная дисперсия;
- б) размах признака;
- в) исправленная выборочная дисперсия;
- г) приближенное значение дисперсии.

14. При увеличении объема выборки точность оценки:

- а) уменьшается;
- б) увеличивается;
- в) не изменяется;
- г) может уменьшаться, а может и увеличиваться.

15. При увеличении надежности оценки ее точность:

- а) уменьшается;
- б) увеличивается;
- в) не изменяется;
- г) может уменьшаться, а может и увеличиваться.

16. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 11, 13, 15.

Тогда оценка дисперсии измерений равна:

- а) 4;
- б) 13;
- в) 8;
- г) 3.

17. Несмещенная оценка математического ожидания признака:

а) $\bar{x} = x_1 + x_2 + \dots + x_n$; б) $\bar{x}_s = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$;

в) $\bar{x}_s = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n x_i$; г) $\bar{x}_s = \frac{n}{n-1} \sum_{i=1}^n x_i$.

18. Оценкой генеральной средней признака является:

- а) выборочное среднее значение;
- б) среднее значение признака;
- в) наибольшее значение признака;
- г) математическое ожидание.

19. Какие из точечных оценок являются смещенными оценками:

- а) выборочное среднее;

- б) исправленная выборочная дисперсия;
 - в) выборочная дисперсия;
 - г) асимметрия;
 - д) исправленное среднее квадратичное отклонение;
20. Среднее значение выборки является:
- а) несмещенной оценкой математического ожидания;
 - б) смещенной оценкой математического ожидания;
 - в) смещенной оценкой дисперсии;
 - г) несмещенной оценкой дисперсии.

21. Выборочная дисперсия, определяемая по формуле

$$D_s = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_s)^2, \text{ является:}$$

- а) несмещенной оценкой дисперсии генеральной совокупности;
- б) смещенной оценкой дисперсии генеральной совокупности;
- в) либо смещенной, либо несмещенной оценкой (в зависимости от условий проведения опыта) дисперсии генеральной совокупности.

22. Чтобы оценка дисперсии генеральной совокупности была несмещенной, необходимо выборочную дисперсию:

- а) умножить на $\frac{n}{n-1}$;
- б) умножить на $\frac{n-1}{n}$;
- в) разделить на $n-1$.

23. Несмещенная оценка дисперсии признака:

$$\begin{aligned} \text{а) } S^2 &= \frac{n}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_s)^2; & \text{б) } S^2 &= \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_s)^2; \\ \text{в) } S^2 &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_s)^2; & \text{г) } S^2 &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_s). \end{aligned}$$

24. Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 5, 6, 9, 12. Оценка математического ожидания равна:

- а) 8,25;
- б) 8,5;
- в) 7;
- г) 8.

25. Символ γ в формуле доверительного интервала означает:

- а) оценка параметра;
- б) доверительный интервал;
- в) объем выборки;
- г) доверительная вероятность.

26. Длина доверительного интервала уменьшается с увеличением:

- а) выборочных значений;
- б) объема выборки;
- в) доверительной вероятности;
- г) выборочного среднего.

27. Длина доверительного интервала с увеличением объема выборки:

- а) уменьшается;
- б) увеличивается;
- в) не изменяется;
- г) колеблется.

28. Длина доверительного интервала с увеличением доверительной вероятности:

- а) изменяется;
- б) уменьшается;

в) увеличивается;

г) постоянна.

29. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 12. Тогда его интервальная оценка может иметь вид:

а) (11,4; 12);

б) (12; 12,6);

в) (11,4; 12,6);

г) (11,4; 11,5).

30. Дана интервальная оценка (8,4; 9,2) математического ожидания нормально распределенного количественного признака. Найти точечную оценку математического ожидания.

а) 8,8;

б) 8,6;

в) 9,0;

г) 8,75.

31. Доверительный интервал для математического ожидания при известной дисперсии нормально распределенной генеральной совокупности будет:

а) $\bar{x}_e - x_\gamma \frac{\sqrt{n}}{\sigma} < a < \bar{x}_e + x_\gamma \frac{\sqrt{n}}{\sigma}$, где $\Phi(x_\gamma) = \frac{\gamma}{2}$;

б) $\bar{x}_e - x_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < a < \bar{x}_e + x_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$, где $\Phi(x_\gamma) = \frac{\gamma}{2}$;

в) $\bar{x}_e - x_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}} < a < \bar{x}_e + x_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}}$, где $\Phi(x_\gamma) = \frac{\gamma}{2}$.

32. Доверительный интервал для математического ожидания при неизвестной генеральной дисперсии имеет вид:

а) $\bar{x}_e - t(\alpha, n-1) \frac{S}{\sqrt{n}} < a < \bar{x}_e + t(\alpha, n-1) \frac{S}{\sqrt{n}}$;

б) $S'_{\gamma 1} < \sigma < S'_{\gamma 2}$;

в) $\bar{x}_e - t(\alpha, n) \frac{S}{\sqrt{n}} < a < \bar{x}_e + t(\alpha, n) \frac{S}{\sqrt{n}}$;

г) $\bar{x}_e - t(\alpha, n-1) \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < a < \bar{x}_e + t(\alpha, n-1) \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$.

33. Дана интервальная оценка (5,1; 6,7) математического ожидания нормально распределенного количественного признака. Найти точность этой оценки.

а) 0,8;

б) 1,6;

в) 5,9;

г) 0,85.

Тестовые задания к разделу 3

1. Нулевая гипотеза – это:

а) выдвинутая гипотеза;

б) гипотеза, противоречащая выдвинутой;

в) гипотеза о равенстве нулю генерального среднего;

г) гипотеза, которая никогда не выполняется.

2. Конкурирующая гипотеза – это:

а) гипотеза, противоречащая выдвинутой;

б) гипотеза, которая никогда не выполняется;

- в) гипотеза, совпадающая с выдвинутой;
- г) гипотеза о равенстве нулю генерального среднего.

3. Если основная гипотеза имеет вид , то конкурирующей может быть гипотеза:

- а) $H_1 : a = 4$;
- б) $H_1 : a \geq 2$;
- в) $H_1 : a > 20$;
- г) $H_1 : a \leq 20$.

4. Случайную величину, которая служит для проверки нулевой гипотезы, называют:

- а) среднеквадратичным отклонением;
- б) дисперсией;
- в) статистическим критерием;
- г) наблюдаемым значением критерия.

5. Значение статистического критерия, вычисленное по данным выборки, называют:

- а) генеральным значением критерия;
- б) выборочным значением критерия;
- в) реальным значением критерия;
- г) наблюдаемым значением критерия.

6. Область значений статистического критерия, когда нулевая гипотеза отвергается, называется:

- а) критической областью;
- б) полупрямой;
- в) интервалом;
- г) областью принятия гипотезы.

7. Ошибкой второго рода называют ошибку, состоящую в том, что:

- а) будут приняты и нулевая, и конкурирующая гипотезы;
- б) будет принята неправильная гипотеза;
- в) будет отвергнута правильная гипотеза;
- г) будут отвергнуты и нулевая, и конкурирующая гипотезы.

8. Ошибкой первого рода называют ошибку, состоящую в том, что:

- а) будет отвергнута правильная гипотеза;
- б) будут приняты и нулевая, и конкурирующая гипотезы;
- в) будут отвергнуты и нулевая, и конкурирующая гипотезы;
- г) будет принята неправильная гипотеза.

9. Вероятность совершить ошибку первого рода называется:

- а) надежностью;
- б) среднеквадратичным отклонением;
- в) доверительным интервалом;
- г) уровнем значимости.

10. Эмпирическое значение критерия принадлежит области допустимых значений. На уровне значимости правильное статистическое решение:

- 1) выборочные данные не противоречат основной гипотезе;
- 2) выборочные данные противоречат основной гипотезе;
- 3) основная гипотеза принимается;
- 4) основная гипотеза отклоняется.

Ответы:

- а) 1 и 2;
- б) 1 и 3;
- в) 2 и 4;
- г) 2 и 3.

11. Эмпирическое значение критерия принадлежит критической области. На уровне значимости принимается статистическое решение:

- 1) выборочные данные не согласуются с основной гипотезой;
- 2) выборочные данные противоречат основной гипотезе;
- 3) основная гипотеза принимается;
- 4) основная гипотеза отклоняется в пользу конкурирующей гипотезы.

Ответы:

- а) 1 и 2;

- б) 1 и 3;
- в) 2 и 4;
- г) 2 и 3.

12. Вероятность статистического решения отклонить верную гипотезу называют:

- а) уровень значимости;
- б) уровень доверия;
- в) мощность критерия;
- г) ошибка второго рода.

13. Вероятность статистического решения принять верную альтернативную гипотезу:

- а) уровень значимости;
- б) уровень доверия;
- в) мощность критерия;
- г) ошибка второго рода.

14. Критическая область отклонения нулевой гипотезы в пользу альтернативной гипотезы о генеральных средних $H_1 : a_x > a_y$:

- а) двусторонняя;
- б) правосторонняя;
- в) левосторонняя ;
- г) не содержит точку $(a_x; a_y)$.

15. Область допустимых значений критерия – это:

- а) область принятия гипотезы H_0 ;
- б) область принятия гипотезы H_1 ;
- в) область отвержения гипотезы H_0 ;
- г) область отвержения гипотезы H_1 .

16. Критерий Стьюдента применяется для статистической оценки различия:

- а) генеральных средних значений признака;
- б) выборочных средних значений признака;
- в) генеральных дисперсий признака;
- г) выборочных дисперсий признака.

17. При проверке гипотезы о теоретическом законе распределения наблюдаемое значение критерия сравнивают с критической точкой распределения:

- а) Стьюдента;
- б) Фишера;
- в) Пирсона;
- г) Гаусса;
- д) нормального.

18. При проверке гипотезы о равенстве математических ожиданий при известных дисперсиях наблюдаемое значение критерия сравнивают с критической точкой распределения:

- а) Стьюдента;
- б) Фишера;
- в) Пирсона;
- г) Гаусса;
- д) нормального.

19. Что *не надо* делать при проверке статистической гипотезы о равенстве математических ожиданий:

- а) определить основную гипотезу;
- б) найти медиану;
- в) задать уровень значимости или доверительной вероятности;
- г) найти выборочное среднее, объем выборки, выборочное среднее квадратичное отклонение;
- д) вычислить наблюдаемое значение критерия.

20. Отметьте не менее двух правильных ответов. Пусть для гипотезы о средних $H_0: a_x = a_y$ альтернативная гипотеза H_1 имеет вид $a_x > a_y$. По критерию Стьюдента значение $t_{\text{эмп}} = 1,2$, а для уровня значимости 0,05 значение $t_{\text{крит}} = 2,015$. Принимается следующее статистическое решение:

- 1) с ошибкой 0,05 нет оснований для отклонения гипотезы H_0 о незначимости различий между генеральными средними;
- 2) с ошибкой 0,05 можно считать различие между генеральными средними статистически незначимым (недостоверным), что объясняется случайными причинами;
- 3) с достоверностью 0,95 принимается гипотеза H_1 о том, что генеральное среднее выборки X больше генеральной средней выборки Y ;
- 4) средние двух совокупностей значимо различаются с достоверностью 0,95. Различие средних значений не может быть объяснено случайными причинами.

Ответы:

- а) 1 и 2; б) 1, 2, 3; в) 1, 2, 4; г) 2 и 3.

21. Отметьте не менее двух правильных ответов. Для гипотезы «о средних» $H_0: a_x = a_y$ альтернативная гипотеза H_1 имеет вид $a_x > a_y$. По критерию Стьюдента $t_{\text{эмп}} = 2,2$, а для уровня значимости 0,05 значение $t_{\text{крит}} = 1,697$. Статистическое решение ...

- 1) с достоверностью 0,95 принимается гипотеза H_1 о том, что «генеральное среднее выборки X больше генеральной средней выборки Y »;
- 2) с достоверностью 0,95 генеральные средние совокупностей значимо различаются; имеющееся различие средних значений не может быть объяснено случайными причинами;
- 3) с ошибкой 0,05 нет оснований для отклонения гипотезы H_0 о незначимости различий между генеральными средними;
- 4) с ошибкой 0,05 можно говорить о незначимом различии между генеральными средними, что объясняется случайностью выборок.

Ответы:

- а) 1 и 2; б) 1, 2, 3; в) 1, 2, 4; г) 2 и 3.

22. Отметьте не менее двух правильных ответов. Для гипотезы «о средних» $H_0: a_x = a_y$ альтернативная гипотеза H_1 имеет вид $a_x > a_y$. По критерию Стьюдента $t_{\text{эмп}} = 1,35$, а для уровня значимости 0,05 значение $t_{\text{крит}} = 1,697$. Статистическое решение ...

- 1) с достоверностью 0,95 принимается гипотеза H_1 ;
- 2) с достоверностью 0,95 имеющееся различие средних значений не может быть объяснено случайными причинами;
- 3) с ошибкой 0,05 нет оснований для отклонения гипотезы H_0 о незначимости различий между генеральными средними;
- 4) с ошибкой 0,05 можно говорить о незначимом различии между генеральными средними, что объясняется случайностью выборок.

Ответы:

- а) 1 и 2; б) 1 и 3; в) 3 и 4; г) 2 и 3.

23. При проверке гипотезы о равенстве дисперсий двух нормально распределенных случайных величин наблюдаемое значение критерия сравнивают с критической точкой распределения:

- а) Стьюдента;

- б) Фишера;
- в) Пирсона;
- г) Гаусса;
- д) нормального.

24. Что *не надо* делать при проверке статистической гипотезы о равенстве дисперсий двух нормально распределенных случайных величин:

- а) определить основную гипотезу;
- б) применить формулу Стёрджеса;
- в) задать уровень значимости или доверительной вероятности;
- г) вычислить наблюдаемое значение критерия Фишера.

25. При проверке гипотезы о нормальном законе распределения по критерию Пирсона вероятность попадания случайной величины в i -й интервал (x_i, x_{i+1}) определяется по формуле:

$$а) P_i = \Phi\left(\frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_{\epsilon}}\right) - \Phi\left(\frac{x_{i+1} - \bar{x}}{\sigma_{\epsilon}}\right);$$

$$б) P_i = \Phi\left(\frac{x_{i+1} - \bar{x}}{\sigma_{\epsilon}}\right) - \Phi\left(\frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_{\epsilon}}\right);$$

$$в) P_i = \Phi(x_{i+1}) - \Phi(x_i);$$

$$г) P_i = \Phi(x_{i+1} - \bar{x}) - \Phi(x_i - \bar{x}).$$

Тестовые задания к разделу 4

1. Если внутригрупповая вариация больше вариации межгрупповой, следует ли продолжать дисперсионный анализ или сразу согласиться с H_0 либо с H_1 ?

- а) следует продолжить, определив необходимые дисперсии?
- б) следует согласиться с H_0
- в) следует согласиться с H_1

ТЕСТ 2

Какая дисперсия всегда должна быть в числителе при расчете критерия F-Фишера?

- 1. Любая
- 2. Только внутригрупповая
- 3. В любом случае межгрупповая
- 4. Межгрупповая, если она больше внутригрупповой

ТЕСТ 3

Если по критерию F-Фишера была принята нулевая гипотеза, требуется ли конкретизация дисперсионного анализа?

- 1/Требуется 2. Не требуется
- 3. По усмотрению проводящего дисперсионный анализ

Относительно каких статистических характеристик генеральных совокупностей выдвигаются гипотезы при дисперсионном анализе?

1. Относительно двух дисперсий 2. Относительно одной средней 3. Относительно нескольких средних

4. Относительно нескольких дисперсий

Каким должно быть фактическое значение критерия F-Фишера? 1. Любым

2. — Всегда меньше 1

3. — Всегда больше единицы 4. Равным или больше 1

ТЕСТ 6

Увеличение числа наблюдений в каждой группе при остающихся неизменными дисперсиями, повышает вероятность принятия.....

- 1. Нулевой гипотезы
- 2. Альтернативной гипотезы
- 3. Не влияет на принятие как нулевой, так и альтернативной гипотез

- Каков источник (причина) межгрупповой вариации? 1. Игра случая
2. Совместное влияние игры случая и фактора
3. Действие фактора (факторов)
4. Выяснится после проведения дисперсионного анализа ТЕСТ 8

Если совокупность разбита на группы по 2-м признакам, на сколько ков, как минимум, должна быть разбита общая вариация признака? 1. на 2

2. на 3 3. на 4 4. на 5

Тестовые задания к разделу 5

1. Задачей корреляционного анализа *не является*:
 - а) установление направления корреляционной связи;
 - б) установление формы корреляционной связи;
 - в) измерение тесноты корреляционной связи;
 - г) нахождение уравнения регрессии.
2. Коэффициент корреляции является мерой:
 - а) статистической связи между случайными величинами;
 - б) вероятностной связи между случайными величинами;
 - в) корреляционной связи между случайными величинами;
 - г) линейной связи между случайными величинами.
3. Высокому уровню линейной связи между переменными соответствует значение коэффициента линейной корреляции:
 - а) по модулю близкое к нулю;
 - б) по модулю близкое к единице;
 - в) положительное;
 - г) больше 1.
4. Выборочный коэффициент линейной корреляции:
 - а) безразмерная величина;
 - б) от единиц измерения признаков X и Y ;
 - в) имеет размерность, совпадающую с размерностью признаков X и Y ;
 - г) имеет размерность произведения размерностей признаков X и Y .
5. Выборочный коэффициент линейной корреляции принимает значения:
 - а) от -1 до $+1$; б) от нуля до единицы;
 - в) больше нуля; г) положительные и отрицательные.
6. Проверка значимости выборочного коэффициента корреляции основана на статистической проверке гипотезы:
 - а) в генеральной совокупности присутствует корреляция;
 - б) отличие от нуля выборочного коэффициента корреляции объясняется только случайностью выборки;
 - в) коэффициент корреляции значимо отличается от 0;
 - г) отличие от нуля выборочного коэффициента корреляции неслучайно.
7. Если выборочный коэффициент линейной корреляции положителен, то большему значению одного признака соответствует большее значение другого признака:
 - а) в среднем;
 - б) всегда;
 - в) в большинстве наблюдений;
 - г) изредка.
8. Выборочный коэффициент корреляции $r=0,85$ показывает, что связь между X и Y можно охарактеризовать как:
 - а) функциональную зависимость;
 - б) сильную линейную положительную;

в) слабую линейную положительную;

г) отсутствует линейная зависимость.

9. Задачей регрессионного анализа является:

а) определение формы связи между факторным и результативным признаками;

б) установление тесноты связи между факторным и результативным признаками;

в) вычисление ошибки показателя тесноты связи;

г) определение доверительного интервала для показателя тесноты связи.

10. Корреляционный анализ используется для изучения:

а) развития явления во времени;

б) структуры явлений;

в) взаимосвязи явлений;

г) формы взаимосвязи явлений.

11. Какую связь между признаками x и y показывает данный корреляционный график?



а) положительную корреляционную;

б) отрицательную корреляционную;

в) отсутствие связи.

12. Какую связь между признаками x и y показывает данный корреляционный график?



а) положительную корреляционную;

б) отрицательную корреляционную;

в) отсутствие связи.

13. В уравнении линейной регрессии $y = ax + b$ коэффициент a может принимать следующие значения:

а) $a \in [-1; 1]$;

б) $a \in (-1; 1)$;

в) $a = \pm 1$;

г) любое значение.

14. Коэффициент a в уравнении линейной регрессии $y = ax + b$

показывает:

а) тесноту связи между факторным и результативным признаками;

б) на сколько единиц изменится значение результативного признака при изменении факторного признака на 1 единицу;

в) на сколько процентов изменится значение результативного признака;

г) изменение факторного признака.

15. Если при равномерном возрастании значений факторного признака средние значения результативного признака равномерно возрастают, то уравнение регрессии отыскивается в виде:

а) линейного уравнения;

б) уравнения гиперболы;

в) уравнения параболы;

г) уравнения третьей степени.

16. Если при равномерном возрастании значений факторного признака средние значения результативного признака неравномерно убывают, то уравнение регрессии отыскивается в виде:

- а) линейного уравнения;
- б) уравнения гиперболы;
- в) уравнения параболы;
- г) уравнения третьей степени.

17. Значение коэффициента корреляции $r = 0,5$. Учтенные в модели факторные признаки объясняют результативный признак:

- а) на 50 %;
- б) 25 %;
- в) 75 %;
- г) 33 %.

18. Коэффициент детерминации между уровнем оплаты труда работников и рентабельностью производства составляет 0,90. Это значит, что с вариацией уровня рентабельности связано:

- а) 90 % вариации оплаты труда;
- б) 10 % вариации оплаты труда;
- в) 81 % вариации оплаты труда;
- г) 50 % вариации оплаты труда.

19. Согласно методу наименьших квадратов наилучшей аппроксимирующей кривой будет та, для которой:

- а) среднее отклонение ординат эмпирических точек от расчетных будет минимальным;
- б) квадрат среднего отклонения ординат эмпирических точек от расчетных будет минимальным;
- в) сумма отклонений ординат эмпирических точек от расчетных будет минимальной;
- г) сумма квадратов отклонений ординат эмпирических точек от расчетных будет минимальной.

20. Уравнение регрессии связывает значения факторного признака:

- а) с определенным значением результативного признака;
- б) максимальным значением результативного признака;
- в) средним значением результативного признака;
- г) дисперсией результативного признака.

21. Зависимость средней выработки одного рабочего за смену Y (шт.) от квалификации X (разряды) приведена в таблице.

x	2	3	4	5
y	12	19	23	30

Уравнение регрессии $y = ax + b$. Коэффициент a равен:

- а) 0,8;
- б) -5,3;
- в) 5,8;
- г) 8,2.

22. Если уравнение регрессии между себестоимостью единицы продукции и накладными расходами имеет вид $y = 10 + 0,05x$, то по мере роста накладных расходов на 1 руб. себестоимость единицы продукции повышается:

- а) на 5 коп.;
- б) 5 руб.;
- в) 10,05 руб.;
- г) 10,5 %.

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

Оценивание знаний, умений и навыков проводится с целью определения уровня сформированности индикатора достижения компетенции (ИД-1_{ОПК-1}) по регламентам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации направлены на оценивание:

- 1) уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
- 2) степени готовности обучающегося применять теоретические знания и профессионально значимую информацию;
- 3) сформированности когнитивных дескрипторов, значимых для профессиональной деятельности.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков, индивидуальных способностей студентов осуществляется с помощью контрольных мероприятий, различных образовательных технологий и оценочных средств, приведенных в паспорте фонда оценочных средств (табл. 2.1).

Для оценивания результатов освоения компетенций в виде знаний (воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты) используются следующие контрольные мероприятия:

1. Тестирование;
2. Зачёт.

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

1. Зачёт;
2. Расчетно-графическая работа;
4. Тестирование.

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

Текущий контроль успеваемости в форме компьютерного тестирования возможен после изучения первого раздела дисциплины «Математическая статистика».

Компьютерное тестирование знаний студентов исключает субъективный подход со стороны экзаменатора. Обработка результатов тестирования проводится с помощью компьютера, по заранее заложенным в программу алгоритмам, практически исключая возможность выбора «сложного» или «легкого» вариантов тестового задания, так как вопросы тестового задания формируются с помощью «генератора случайных чисел», охватывая осваиваемый индикатор достижения компетенции: (ИД-1_{ОПК-1}).

Каждому обучающемуся методом случайной выборки компьютерная программа формирует тестовое задание, состоящее из 30 вопросов с готовыми вариантами ответов, задача тестируемого выбрать правильный вариант ответа.

Тестовые задания состоят из вопросов на знание основных понятий, ключевых терминов, закономерностей.

Цель тестирования – проверка знаний, находящихся в оперативной памяти человека и не требующих обращения к справочникам и словарям, то есть тех знаний, которые необходимы для профессиональной деятельности будущего специалиста. Основная масса тестовых заданий, примерно 75 % – задания средней сложности. Разработаны различные формы тестов:

- выбор одного или нескольких правильных вариантов ответа;
- составление, конструирование формул или ответов (при этом используется не более восьми символов);
- установление последовательности действий и решение задач.

Материалы тестовых заданий актуальны и направлены на использование необходимых знаний в будущей практической деятельности выпускника.

Тестирование осуществляется в компьютерном классе. На тестировании кроме ведущего преподавателя, имеющего право осуществлять тестирование, и студентов соответствующей учебной группы допускается присутствие лаборанта компьютерного класса. Другие лица могут присутствовать на тестировании только с разрешения ректора или проректора по учебной работе.

Перед первым тестированием при необходимости проводится краткая консультация обучающихся, для ознакомления их с регламентом выполнения тестовых заданий и критериями оценки результатов тестирования. Каждый обучающийся может неограниченное количество раз проходить процедуру предварительного тестирования (в том числе и в режиме обучения с подсказками) в электронной среде вуза, используя индивидуальный доступ по логину и паролю.

Особенности тестирования с помощью программы «Testing-6» версия 6.93:

- проверка знаний и предоставление результатов контроля в виде баллов или оценок по четырех бальной шкале по каждому вопросу и по тестовому заданию в целом;
- контроль со случайным подбором заданного числа вопросов в тестовое задание;
- сплошной контроль по всем вопросам тестового задания.

Процедура тестирования.

Для запуска программы «Testing-6», обучающемуся следует щелкнуть по картинке-заставке, после чего она исчезнет и в центре экрана появится список тестовых заданий (рисунок 6.1). Далее кликом мышки надлежит выбрать нужное тестовое задание. Рядом с наименованием темы указывается число вопросов, на которое предстоит ответить.

Далее необходимо набрать с помощью клавиатуры свою фамилию, номер группы и нажать мышкой на запускающую кнопку в виде флажка. В верхней части окна контроля знаний появится вопрос, написанный буквами красного цвета (рисунок 6.2), а слева – несколько кнопок с фразами. Для ответа следует выбрать одну или несколько фраз, нажав (разместив указатель на фразе, и щелкнув левой кнопкой мышки) на них в определенной последовательности.

Составленный текст ответа можно прочитать в поле справа и после чего необходимо:

- либо нажать кнопку «Я отвечаю» и перейти к ответу на следующий вопрос, при этом в верхней части экрана появится оценка за ответ на предыдущий вопрос;

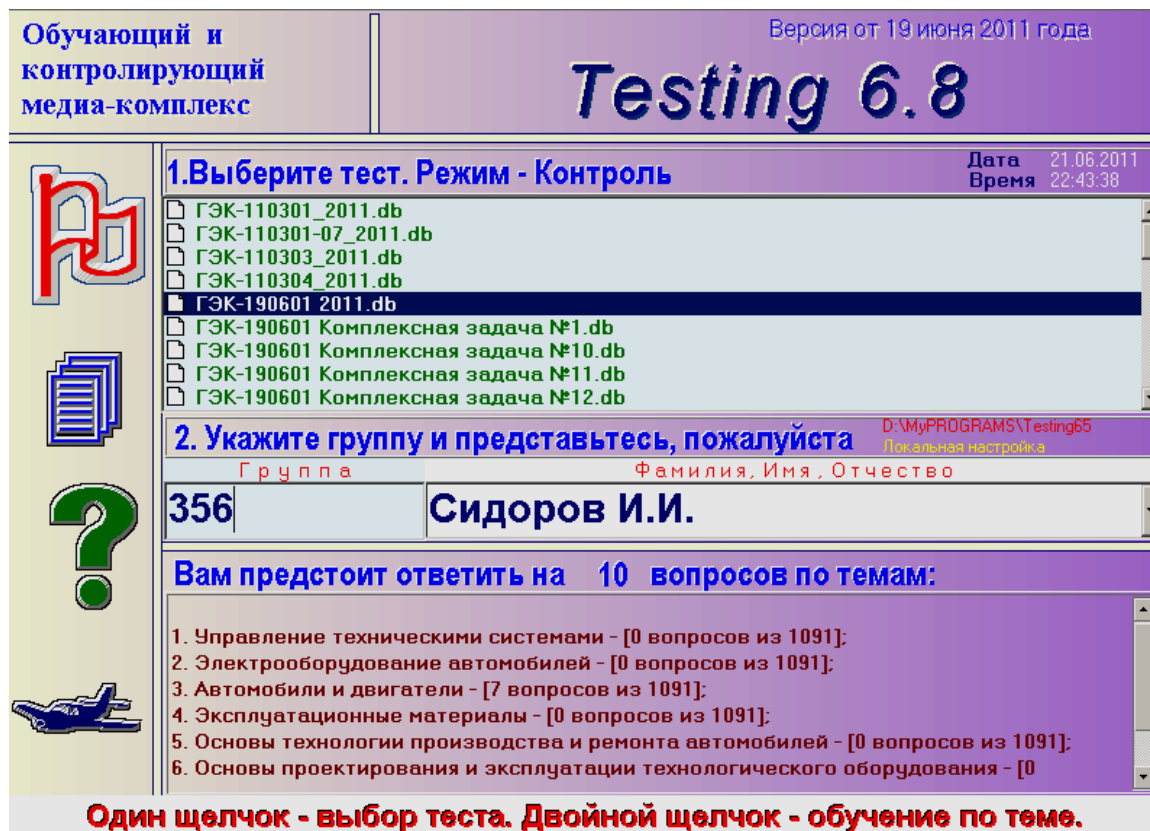


Рисунок 6.1 – Главное окно программы «Testing-6»

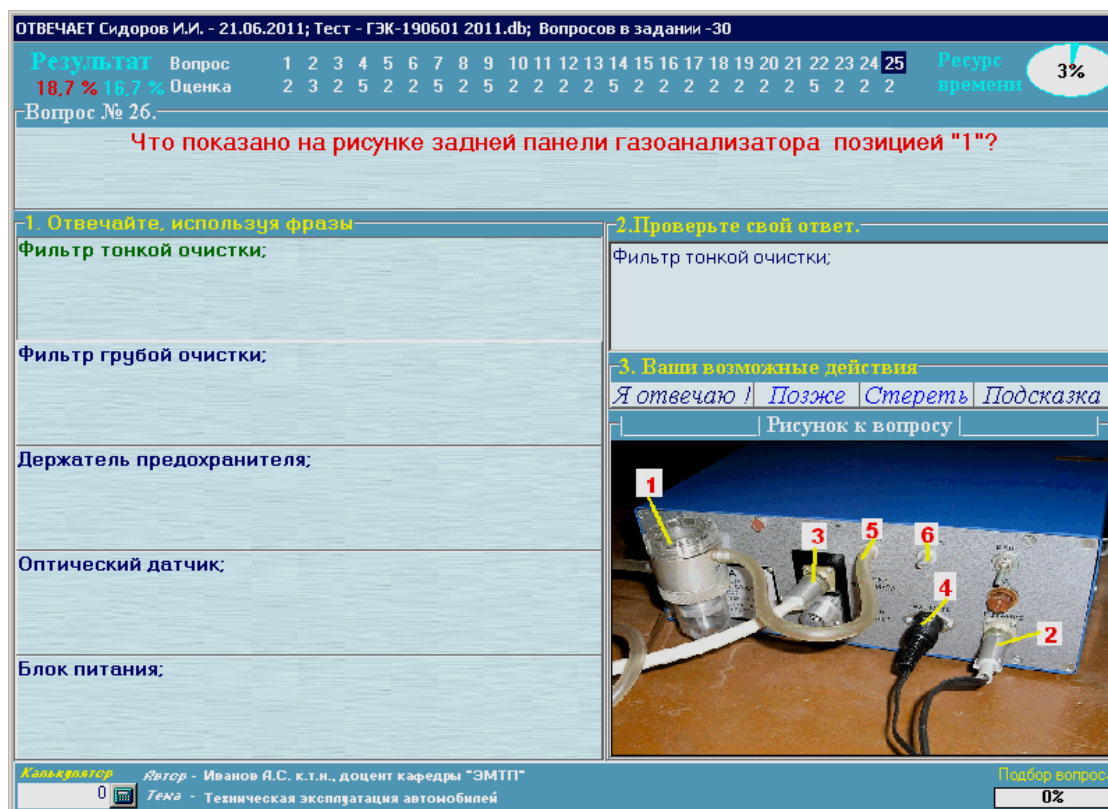


Рисунок 6.2 – Окно тестирования

- либо, если ответ неверный, удалить его помощью кнопки «Стереть» и набрать заново;
- либо, если возникли затруднения с ответом, чтобы не терять время, оставить вопрос без ответа и перейти к следующему вопросу, используя кнопку «Позже». Программа обязательно предложит ответить на пропущенные вопросы после ответа на последний вопрос тестового задания.

Необходимо обратить внимание студента на то, что в правом верхнем углу расположен индикатор ресурса времени. Если время закончится, то за не ответенные вопросы тестируемый получает по нулю, что равнозначно нулю баллов или оценке «неудовлетворительно».

Некоторые вопросы иллюстрированы рисунками, схемами, фотографиями, иногда их формат не совпадает с размерами поля рисунка. Программой предусмотрена возможность изменения изображения путем нажатия на поле рисунка и на надпись «Рисунок к тесту».

После ответа на вопросы, программа поставит общую оценку, которая появится в поле, где ранее размещались вопросы.

Завершение процедуры тестирования осуществляют щелчком мышки на оценке, в результате чего программа вернется в главное окно.

Если студент не согласен с оценкой его ответа на конкретный тест, он должен запомнить номер вопроса и сообщить преподавателю. После завершения процедуры тестирования ответ студента будет проверен с помощью функции «История ответов» (рисунок 6.3).

Данная функция позволяет сохранить все ответы на тестовые вопросы задания всех тестируемых студентов, а также возможность сопоставить правильные ответы (заложенные в тесте) и ответ студента. В случае признания ответа студента удовлетворительным, процент правильных ответов увеличивается на $(100/30) \% = 3,33\%$.

Во время тестирования обучающимся запрещено пользоваться учебниками, программой учебной дисциплины, справочниками, таблицами, схемами и любыми другими пособиями. В случае использования во время тестирования не разрешенных пособий преподаватель отстраняет обучающегося от тестирования, выставляет неудовлетворительную оценку («неудовлетворительно») в журнал текущей аттестации.

Попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные перемещения и т.п. являются основанием для удаления из аудитории и последующего проставления оценки «неудовлетворительно».

После завершения процедуры тестирования всеми обучающимися, преподаватель (лаборант) распечатывает ведомость, сформированную компьютерной программой и преподаватель объявляет итоговую оценку: («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»), при отсутствии апелляций, данная оценка проставляется в журнал текущей аттестации.

Результаты контроля знаний студентов

Студент: Сидоров И.И. Оценка: **Неудовлетворительно**

Тема: Автомобили и двигатели

Вопрос: При каком коэффициенте избытка воздуха дизельный двигатель развивает максимальную мощность η_e , но в условиях эксплуатации он на нем не работает?

Автор вопроса - Кафедра "Тракторы, автомобили и теплотехника"

Ваш ответ: 4

Рисунок:

Правильный ответ: 1

Результат:

Вопрос	Оценка
1. Вопрос 9	5
2. Вопрос 66	2
3. Вопрос 137	2
4. Вопрос 146	2
5. Вопрос 155	2
6. Вопрос 107	2
7. Вопрос 133	2
8. Вопрос 293	2
9. Вопрос 349	2
10. Вопрос 385	2
11. Вопрос 438	2
12. Вопрос 0	0
13. Вопрос 0	0
14. Вопрос 0	0
15. Вопрос 0	0
16. Вопрос 0	0

Результат тестирования студента | Ведомость | Ведомость по темам (баллы) | Статистика оценок за вопросы

Рисунок 6.3 – Окно «история ответов»

Копия ведомости оценок по результатам тестирования размещается преподавателем кафедры на информационном стенде кафедры в день проведения тестирования, а сама ведомость хранится на кафедре в течение семестра, следующего за экзаменационной сессией.

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 умений при выполнении расчетно-графической работы (очная форма обучения)

Рабочая программа дисциплины «Математическая статистика» предполагает выполнение одной расчетно-графической работы (далее –РГР).

РГР направлена на решение и отработку умений и навыков решения практических задач по обработке результатов эксперимента: (ИД-1_{ОПК-1}).

В обязанности преподавателя входит оказание методической помощи и консультирование обучающихся. РГР представляется обучающимся в письменной форме на рецензирование ведущему преподавателю через электронно-обучающую среду университета.

РГР выполняется обучающимся самостоятельно, при возникновении затруднений обучающийся может дистанционно получить письменную консультацию в электронной информационно-образовательной среде университета, отослав соответствующий вопрос на почту ведущему преподавателю или получить контактную консультацию в заранее назначенное время по расписанию, составленному соответствующей кафедрой и размещенной на информационном стенде.

Ведущий преподаватель отслеживает в электронной информационно-образовательной среде университета степень выполнения обучающимся РГР и при ее завершении готовит рецензию. В представленной рецензии, он или засчитывает работу при отсутствии значимых ошибок, либо отправляет ее на доработку.

После необходимой доработки замечаний сделанных преподавателем в рецензии, обучающийся обязан исправить замечания, а преподаватель выполнить повторную рецензию с учетом сделанных ранее замечаний. Не допускается выполнение РГР заново, все необходимые исправления делаются непосредственно в представленной работе в виде работ над ошибками.

Ведущий преподаватель во время зачёта вправе задать несколько вопросов обучающемуся по методике и порядку расчетов, приведенных в РГР, с целью проверки степени освоения обучающимся умений и навыков решения практических задач.

При оценке выполненной работы преподаватель учитывает полноту раскрытия теоретических вопросов, а также методику и точность решения практических заданий, аккуратность выполнения графической части, соответствие ее требованиям ЕСКД.

Критерии оценки выполнения РГР:

- соответствие работы заданию;
- точность воспроизведения учебного материала (воспроизведение терминов, алгоритмов, методик, правил, фактов и т.п.);
- правильное использование алгоритма выполнения действий (методики, технологии и т.д.);
- логика рассуждений;
- неординарность подхода к решению.

РГР состоит из решения двух задач по обработке результатов экспериментальных исследований. Решение задач должно содержать, кроме расчётной части, комментарии и выводы ко всем приводимым расчетам. В комментариях

должны содержаться не только описания методики расчетов, но и интерпретация полученных результатов.

Для наглядности выводов и обобщений можно привести графики, диаграммы и схемы.

В конце работы надо привести список использованных источников литературы. Изложение текста РГР должно быть логичным, ясным, лаконичным и обоснованным. Расчеты относительных показателей целесообразно выполнять с точностью не ниже 0,01.

Выполненная работа оценивается: «зачтено» или «не зачтено».

«Зачтено» – в случае если расчетно-графическая работа выполнена в соответствии с требованиями указанными в методических указаниях. При этом допускаются не значительные отклонения и ошибки в целом не влияющие на результаты проверок сделанных в конце работы.

Содержание РГР выполненной обучающимся демонстрирует достаточные знания и умения по соответствующего индикатор достижения компетенции: (ИД-1_{ОПК-1}), приведенные в таблице 2.1 ФОСа.

«Незачтено» – в случае если расчетно-графическая работа выполнена с нарушениями требований, указанными в методических указаниях. При этом допущены значительные отклонения ошибки, отрицательно влияющие на результаты проверок в конце работы.

Содержание РГР выполненной обучающимся не позволяет сделать вывод о достаточности знаний и умений по соответствующего индикатор достижения компетенции: (ИД-1_{ОПК-1}), приведенные в таблице 2.1 ФОСа.

6.3 Процедура и критерии оценки умений при выполнении расчётно-графической работы (заочная форма обучения)

Расчётно-графическая работа является средством проверки теоретических знаний и умений применять полученные знания для решения практических задач определенного типа по сформированному соответствующего индикатор достижения компетенции: (ИД-1_{ОПК-1}), приведенные в таблице 2.1 ФОСа.

Расчётно-графическая состоит из задачи и двух вопросов. Задание выдается каждому студенту индивидуально, по вариантам. Работа, выполненная не в соответствии с заданием, не зачитывается.

При выполнении расчётно-графической работы необходимо соблюдать следующие правила:

а) в работе должны быть переписаны условия задачи соответственно решаемому варианту;

б) выполнение каждой работы должно сопровождаться краткими объяснениями, необходимыми обоснованиями, подробными вычислениями;

в) при вычислении каждой величины нужно указать, какая величина определяется;

г) решение задачи надо произвести сначала в общем виде (формулы в буквенных выражениях) и после необходимых преобразований подставлять соответствующие числовые значения;

д) необходимо указать размерность как всех заданных в условиях задачи величин, так и полученных результатов;

е) графический материал желательно выполнять на миллиметровой бумаге;

ж) в конце работы необходимо дать перечень использованной литературы, подписать ее и указать дату окончания работы.

Большую помощь в изучении дисциплины и выполнении контрольной работы может оказать хороший конспект лекций, с основными положениями изучаемых тем, краткими пояснениями графических построений и решения задач.

Перед выполнением расчётно-графической работы каждую рассматриваемую тему желательно прочитать дважды. При первом прочтении учебника глубоко и последовательно изучается весь материал темы. При повторном изучении темы рекомендуется вести конспект, записывая в нем основные положения теории и порядок решения задач. В конспекте надо указать ту часть пояснительного материала, которая плохо сохраняется в памяти и нуждается в частом повторении.

Изложение текста контрольной работы должно быть логичным, ясным, лаконичным и обоснованным. Расчеты относительных показателей целесообразно выполнять с точностью не ниже 0,01.

Расчётно-графическая выполняется обучающимся самостоятельно, при возникновении затруднений обучающийся может дистанционно получить письменную консультацию в электронной образовательной среде университета, отослав соответствующий вопрос на почту ведущему преподавателю или получить контактную консультацию в заранее назначенное время по расписанию, составленному соответствующей кафедрой и размещенной на информационном стенде.

До начала сессии ведущий преподаватель проверяет выполненную рас-

чётно-графической. В представленной рецензии, он или допускает обучающегося до защиты работы при отсутствии значимых ошибок, либо отправляет расчётно-графическую работу на доработку. Запись о допуске или необходимости доработки вносится в журнал регистрации, хранящийся на кафедре.

После необходимой доработки замечаний сделанных преподавателем в рецензии, обучающийся обязан повторно зарегистрировать контрольную работу в деканате и на кафедре, а преподаватель выполнить повторную рецензию с учетом сделанных ранее замечаний. Не допускается выполнение контрольной работы заново, все необходимые исправления делаются непосредственно в представленной контрольной работе на обратной стороне листа или специально оставленных для этого полях.

Обучающийся получает проверенную контрольную работу на кафедре вместе с рецензией, и она хранится у него до зачёта.

При оценке выполненной контрольной работы преподаватель учитывает полноту раскрытия теоретических вопросов, а также методику и точность решения практических заданий, аккуратность выполнения графической части, соответствие ее требованиям ЕСКД.

Критерии оценки работы:

- соответствие работы заданию;
- точность воспроизведения учебного материала (воспроизведение терминов, алгоритмов, методик, правил, фактов и т.п.);
- правильное использование алгоритма выполнения действий (методики, технологии и т.д.);
- логика рассуждений;
- неординарность подхода к решению.

Выполненная работа оценивается «зачтено» или «не зачтено».

«Зачтено» – в случае если Расчётно-графическая работа выполнена в соответствии с требованиями указанными в методических указаниях. При этом допускаются не значительные отклонения и ошибки в целом не влияющие на результаты проверок сделанных в конце работы, в результате собеседования обучающийся демонстрирует достаточные знания и умения по соответствующего индикатор достижения компетенции: (ИД-1_{ОПК-1}), приведенные в таблице 2.1 ФОСа, и (или) уверенно отвечает на более чем 50% заданных ему контрольных вопросов, приведенных в методических рекомендациях по выполнению контрольной работы.

«Незачтено» – в случае если Расчётно-графическая работа выполнена с нарушениями требований, указанными в методических указаниях. При этом допущены значительные отклонения ошибки, отрицательно влияющие на результаты проверок в конце работы, в результате собеседования обучающийся демонстрирует не достаточные знания и умения по соответствующего индикатор достижения компетенции: (ИД-1_{ОПК-1}), приведенные в таблице 2.1 ФОСа, и (или) не может ответить на более чем 50% заданных ему контрольных вопросов, приведенных в методических рекомендациях по выполнению контрольной работы.

Преподаватель вправе аннулировать представленную расчётно-графическую работу, сообщив об этом на кафедру и на факультет, если при собеседовании убедится, что студент выполнил контрольную работу не самостоятельно.

Выполненная и зачтенная работа является основанием для допуска обучающегося к зачёту.

6.4 Процедура и критерии оценки умений при выполнении контрольной работы

Контрольные работы являются средством проверки теоретических знаний и умений применять полученные знания для решения практических задач определенного типа по сформированному соответствующего индикатор достижения компетенции: (ИД-1_{ОПК-1}), приведенные в таблице 2.1 ФОСа. Контрольные работы проводятся во время практических аудиторных занятий и содержат задания по определенному разделу дисциплины.

Критерии оценки выполнения контрольной работы:

- соответствие работы заданию;
- правильный выбор и использование метода решения задачи;
- логика рассуждений;
- неординарность подхода к решению.

Знания и умения студента оцениваются по 4-х бальной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется, если правильно выполнены все задания, присутствуют необходимые пояснения к решению. Допустимы вычислительные ошибки, опiski (не более двух), не влияющие на ход решения. При этом возможно получение неверного ответа.

Оценка «хорошо» выставляется, если правильно выполнены не менее 75% заданий, в них, возможно, имеются малозначительные ошибки (не более двух), которые приводят к неверному ответу.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если правильно выполнены не менее 50% заданий. В них возможны ошибки, пропуски (не более двух), которые не оказали существенного влияния на ход решения, но привели к неверному ответу. Остальные задания отсутствуют или имеют значимые ошибки в решении.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если правильно выполнены менее 50% заданий, остальные задания либо не выполнены, либо содержат существенные ошибки.

Если контрольная работа оценена «неудовлетворительно», то во внеаудиторные часы студентом выполняется работа над ошибками.

6.5 Процедура и критерии оценки знаний и умений при промежуточной аттестации в форме зачета

Зачет преследует цель оценить полученные теоретические знания, умение интегрировать полученные знания и применять их к решению практических задач по видам деятельности, определенными основной профессиональной образовательной программой в части компетенций, формируемых в рамках изучаемой дисциплины.

Зачет сдаются всеми обучающимися в обязательном порядке в строгом соответствии с учебными планами основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки (специальности) и утвержденными учебными рабочими программами по дисциплинам.

Зачет— это форма контроля знаний, полученных обучающимся в ходе изучения дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний студента по отдельным разделам дисциплины, курсовым работам, различного вида практикам.

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

Форма проведения Зачет (устная, письменная и др.) устанавливается рабочей программой дисциплины. Вопросы, задачи, задания для зачета 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 зачета по теоретическому курсу. Обучающимся заочной формы обучения вопросы и задания для зачета выдаются уполномоченным лицом (преподавателем соответствующей дисциплины, методистом) до окончания предшествующей промежуточной аттестации. Контроль за исполнением данными мероприятиями и их исполнением возлагается на заведующего кафедрой.

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

Зачеты с оценкой по дисциплине принимаются преподавателями, ведущими практические занятия в группах или читающими лекции по данной дисциплине.

Во время зачета экзаменуемый имеет право с разрешения преподавателя пользоваться учебными программами по курсу, картами, справочниками, таблицами и другой справочной литературой. При подготовке к устному зачету экзаменуемый ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании зачета) 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 зачет, взял билет или вопрос и отказался от ответа, то в экзаменационной (зачетной) ведомости ему выставляется оценка «не зачтено» 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 зачетах пресекаются. В этом случае в экзаменационной ведомости ему выставляется оценка «не зачтено».

Присутствие на зачетах посторонних лиц не допускается.

По результатам зачета в экзаменационную (зачетную) ведомость выставляются оценки «зачтено» или «не зачтено», по результатам зачета с оценкой - «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «неудовлетворительно».

Экзаменационная ведомость является основным первичным документом по учету успеваемости студентов.

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 зачета содержит дополнительную информацию в форме таблицы о результатах сдачи зачета (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 зачета, численность не явившихся студентов, средний балл по группе).

Экзаменационные ведомости заполняются шариковой ручкой. Запрещается заполнение ведомостей карандашом, внесение в них любых исправлений и дополнений. Положительные оценки заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в экзаменационной ведомости. Каждая оценка заверяется подписью преподавателя, принимающего зачет.

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

По окончании зачета преподаватель-экзаменатор подводит суммарный оценочный итог выставленных оценок и представляет экзаменационную (зачетную) ведомость в деканат факультета в последний рабочий день недели, предшествующей экзаменационной сессии.

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

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

Экзаменатор имеет право выставлять отдельным студентам в качестве поощрения за хорошую работу в семестре зачет по результатам текущей (в течение семестра) аттестации без сдачи зачета.

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

Такому обучающемуся должна быть предоставлена возможность пройти промежуточную аттестацию по соответствующей дисциплине не более двух раз в пределах одного года с момента образования академической задолженности. В указанный период не включаются время болезни обучающегося, нахождение его в академическом отпуске или отпуске по беременности и родам. Сроки прохождения обучающимся промежуточной аттестации определяются деканом факультета.

Возможность пройти промежуточную аттестацию не более двух раз предоставляется обучающемуся, который уже имеет академическую задолженность. Таким образом, указанные два раза представляют собой повторное проведение промежуточной аттестации или, иными словами, проведение промежуточной аттестации в целях ликвидации академической задолженности.

Если повторная промежуточная аттестация в целях ликвидации академической задолженности проводится во второй раз, то для ее проведения создается комиссия не менее чем из трех преподавателей, включая заведующего кафедрой, за которой закреплена дисциплина. Заведующий кафедрой является председателем комиссии. Оценка, выставленная комиссией по итогам пересдачи зачета, является окончательной; результаты пересдачи зачета оформляются протоколом, который сдается уполномоченному лицу учебного отдела Университета и подшивается к основной экзаменационной ведомости группы.

Разрешение на пересдачу зачета оформляется выдачей студенту экзаменационного листа с указанием срока сдачи зачета. Конкретную дату и время пересдачи назначает декан факультета по согласованию с преподавателем-экзаменатором. Экзаменационные листы в обязательном порядке регистрируются и подписываются деканом факультета. Допуск студентов преподавателем к пересдаче

зачета без экзаменационного листа не разрешается. По окончании испытания экзаменационный лист сдается преподавателем уполномоченному лицу. Экзаменационный лист подшивается к основной экзаменационной ведомости группы.

Пересдача зачета с оценкой с целью повышения положительной оценки допускается в исключительных случаях по обоснованному решению декана факультета. Пересдача дифференцированного зачета 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 Университета.

У каждого студента должен быть в наличии конспект лекций. Качество конспектов и их полнота проверяются ведущим преподавателем. К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу изучаемой дисциплины.

Регламент проведения зачета.

До начала проведения зачета 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 зачет может приниматься при наличии у обучающегося индивидуального экзаменационного листа (направления), оформленного в установленном порядке.

Порядок проведения устного зачета.

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

Очередность прибытия обучающихся на зачет 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.

Порядок проведения письменного зачета.

Порядок проведения письменного зачета объявляется преподавателем на консультации перед зачетом. Отсчет времени, отведенного на письменный зачет, идет по завершении процедуры размещения обучающихся в аудитории и раздачи экзаменационных заданий. Обучающийся обязан являться на зачет в указанное в расписании время. В случае опоздания время, отведенное на письменный контроль знаний, не продлевается.

Перед проведением письменного зачета основной экзаменатор должен заранее разработать схему размещения обучающихся в аудитории в зависимости от количества подготовленных вариантов и числа обучающихся.

Обучающиеся заполняют аудиторию, рассаживаются согласно схеме размещения (в случае наличия таковой). При себе обучающиеся должны иметь только письменные принадлежности и зачетную книжку, которые должны положить перед собой на рабочий стол.

Преподаватель раздает вопросы (билеты) по разработанной схеме. Экзаменационные билеты и листы с заданиями к ним должны быть повернуты текстом вниз, чтобы обучающиеся до окончания процедуры раздачи не могли начать выполнение работы. Во время раздачи второй преподаватель наблюдает, чтобы обучающиеся не обменивались друг с другом вариантами, не пересаживались, не читали текст задания.

По окончании раздачи вопросов (билетов) обучающимся разрешается перевернуть текст задания и одновременно приступить к выполнению зачета. Во время выполнения письменного зачета один из преподавателей подходит к каждому из обучающихся и проверяет:

- 1) зачетную книжку, обращая внимание на вуз, факультет, курс, Ф.И.О. и фото;

- 2) тот ли вариант выполняет обучающийся, который он получил согласно разработанной схеме рассадки.

По окончании отведенного времени обучающиеся одновременно покидают аудиторию, оставив на своем рабочем месте выполненную экзаменационную работу и все черновики. Если работа завершена существенно раньше срока, то по разрешению преподавателя обучающийся может покинуть аудиторию досрочно.

Для ответа используется стандартный лист формата А4. При оформлении ответа допускается употребление только общепринятых сокращений. Листы ответа следует заполнять аккуратно и разборчиво ручкой синего или черного цвета; использование карандаша недопустимо.

Обучающийся подписывает каждый лист письменной работы, указывая фамилию, инициалы, курс и номер учебной группы. Ошибочную, по мнению студента, часть ответа ему следует аккуратно зачеркнуть. Использование иных корректирующих средств не рекомендуется в связи с ограниченным временем проведения экзамена.

По результатам сдачи зачета преподаватель выставляет оценку с учетом показателей работы студента в течение семестра.

При выставлении оценки преподаватель 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 практических 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 практических и лекционных занятий по неуважительным причинам.

Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции – обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне.

Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи.

Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции – способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.

Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции – если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне.

Оценка «неудовлетворительно» или отсутствие сформированности компетенции – неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины.

6.6 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 проводится посредством синхронного и (или) асинхронного взаимодействия педагогических работников с обучающимися посредством сети "Интернет".

Проведении текущего контроля успеваемости осуществляется по усмотрению педагогического работника с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в Университете, относятся:

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

Университет обеспечивает следующее техническое сопровождение дистанционного обучения:

1) Электронная информационно-образовательная среда: компьютер с выходом в интернет (при доступе вне стен университета) или компьютер, подключенный к локальной вычислительной сети университета;

2) онлайн-видеотрансляции: компьютер с выходом в интернет, аудиокolonки;

3) просмотр видеозаписей лекций: компьютер с выходом в интернет, аудиокolonки;

4) групповая голосовая конференция в мессенджерах: мобильный телефон (смартфон) или компьютер с установленной программой (WhatsApp, Viber и т.п.), аудиокolonками и выходом в интернет;

5) онлайн трансляция в Instagram: регистрация в Instagram, компьютер с аудиокolonками и выходом в интернет.

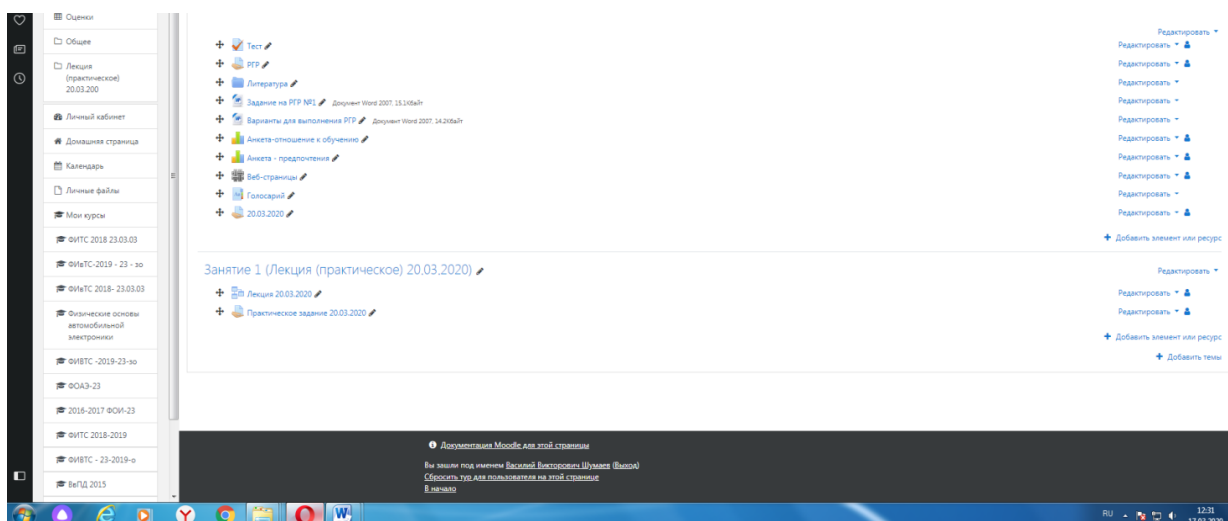
Педагогический работник может рекомендовать обучающимся изучение онлайн курса на образовательной платформе «Открытое образование» <https://openedu.ru/specialize/>. Платформа создана Ассоциацией "Национальная платформа открытого образования", учрежденной ведущими университетами - МГУ им. М.В. Ломоносова,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

об образовании и (или) о квалификации либо документом об обучении, выданным организацией, реализующей образовательные программы или их части в виде онлайн-курсов. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных Университетом самостоятельно, посредством сопоставления планируемых результатов обучения по соответствующим учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям), иным компонентам, определенным образовательной программой, с результатами обучения по соответствующим учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям), иным компонентам образовательной программы, по которой обучающийся проходил обучение, при представлении обучающимся документов, подтверждающих пройденное им обучение.

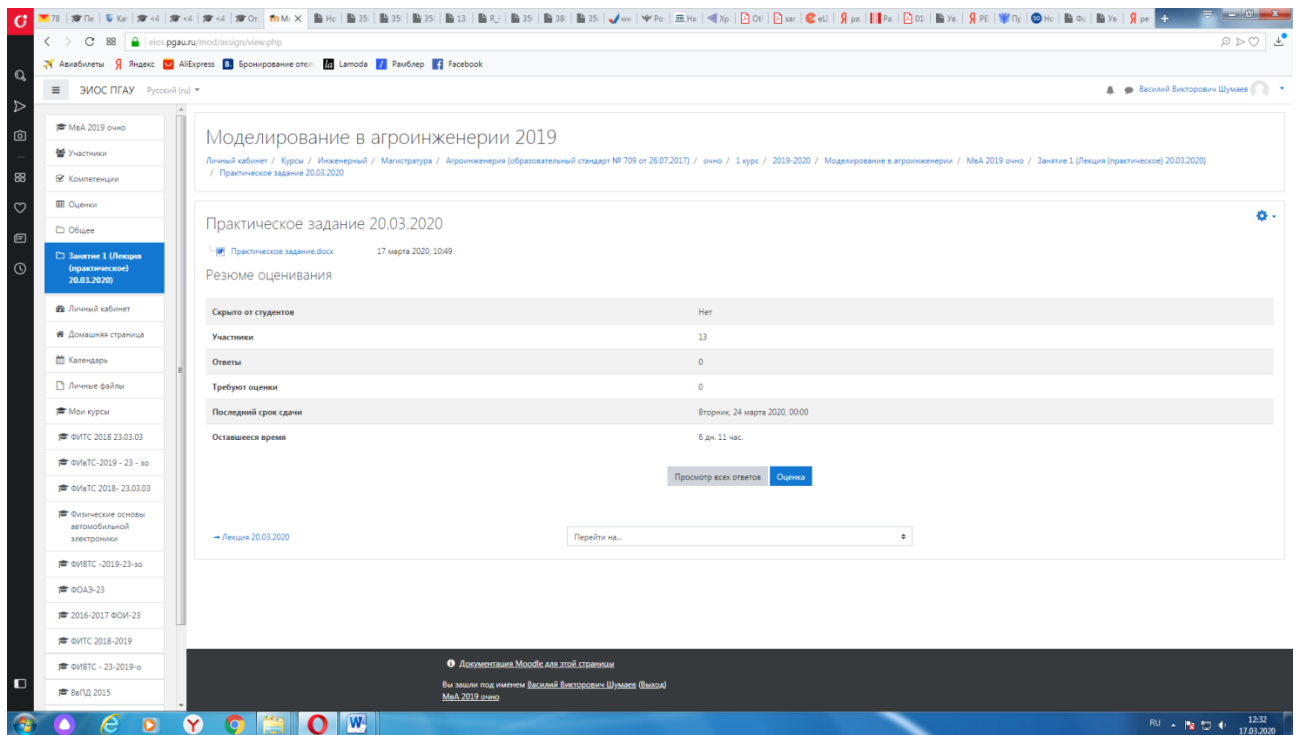
Педагогический работник организует текущий контроль успеваемости и посещения обучающимися дистанционных занятий, своевременно заполняет журнал посещения занятий.

Для того, чтобы приступить к изучению дистанционного курса дисциплины, необходимо следующее:

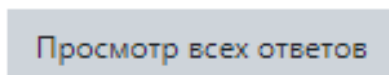
1. Заходим в электронной среде в дисциплину (практику), где необходимо оценить дистанционный курс.
2. Выбираем необходимое задание.



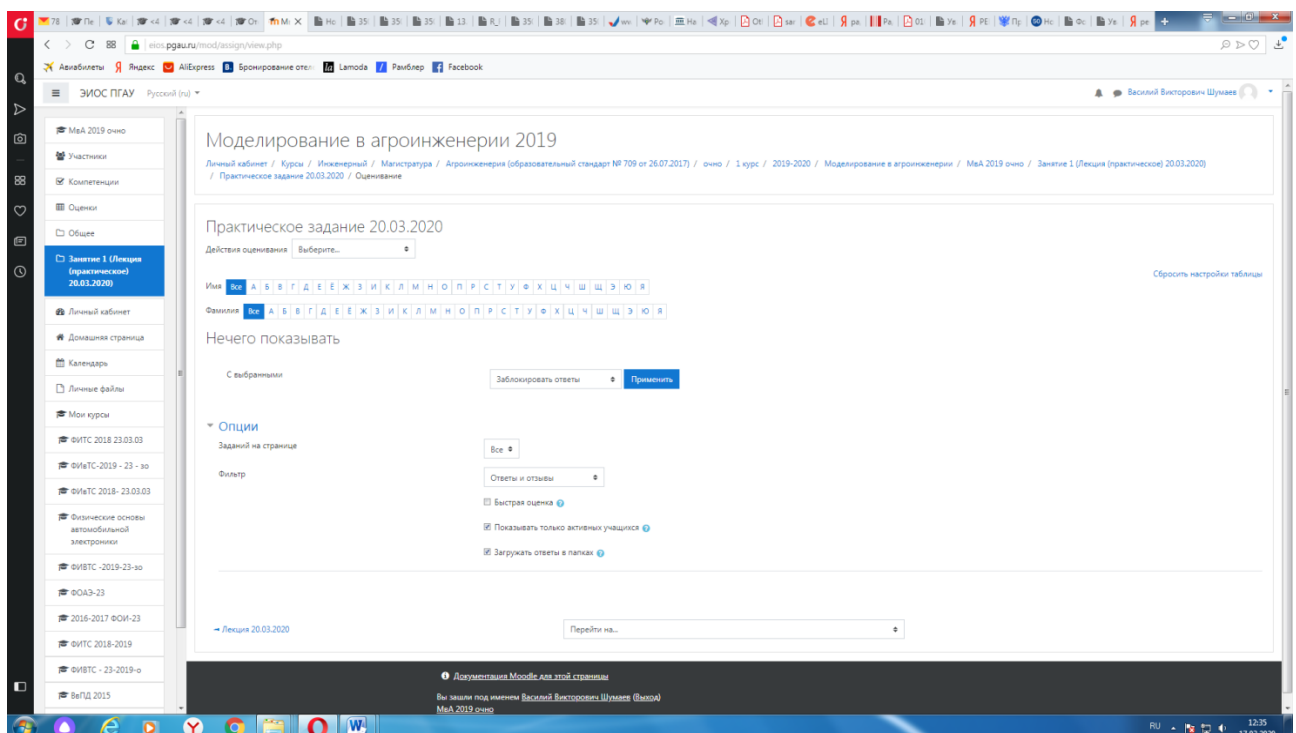
3. Появится следующее окно (практическое занятие или лабораторная работа).



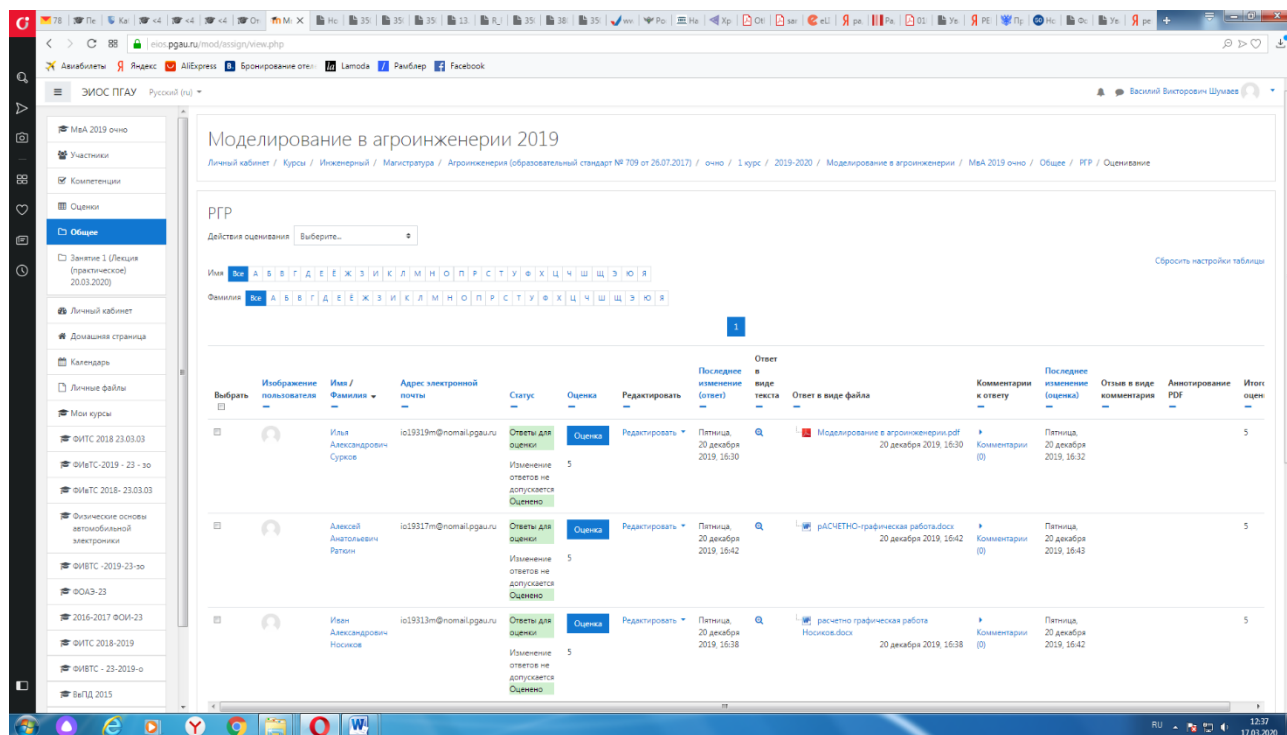
4. Далее нажимаем кнопку



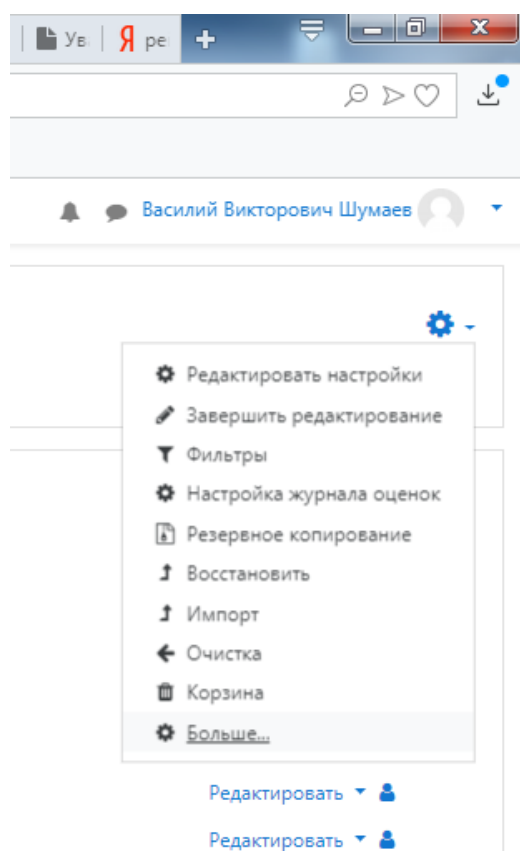
5. Далее появится окно (в данный момент ответы отсутствуют).



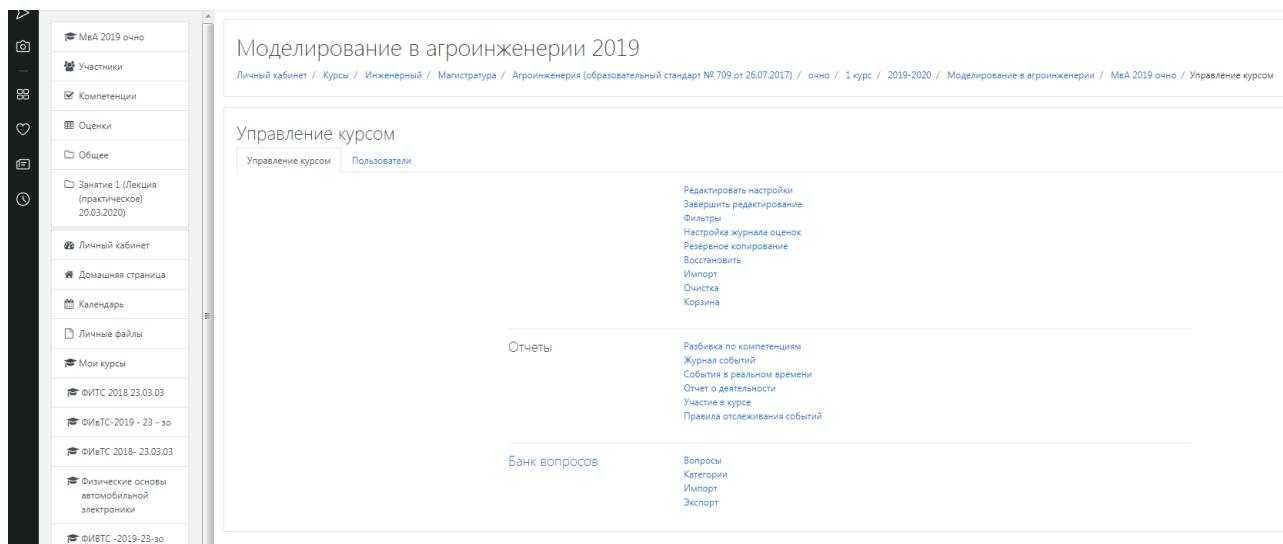
При наличии ответов появится окно, в котором осуществляется оценка ответа, и фиксируется время и дата сдачи работы.



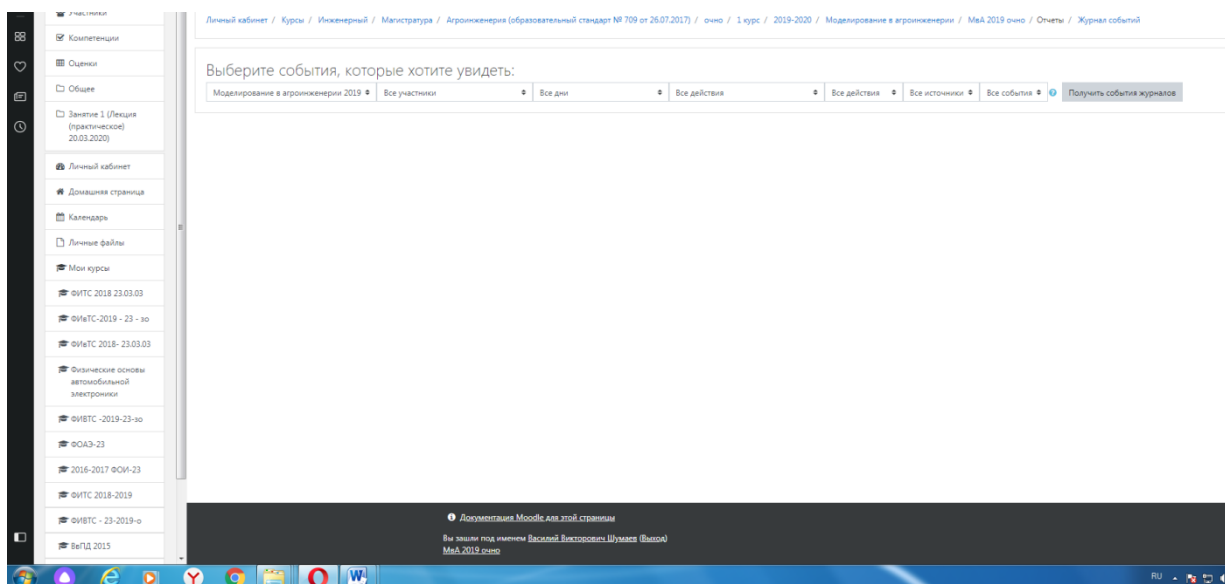
6. Для просмотра всех действий записанными на курс пользователями необходимо нажать кнопку «больше».



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



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



9. В открывшейся вкладке «все дни» выбираем необходимое нам число, к примеру 20 декабря 2019 года. Тогда появится окно где возможно посмотреть действия участников курса.

Время	Полное имя пользователя	Загруженный пользователь	Контекст события	Компонент	Название события	Описание	Источник	IP-адрес
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумяев	-	Задание: РТР	Задание	Таблица оценивания просмотрена	The user with id '445' viewed the grading table for the assignment with course module id '56731'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумяев	-	Задание: РТР	Задание	Модуль курса просмотрен	The user with id '445' viewed the 'assign' activity with course module id '56731'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумяев	-	Задание: РТР	Задание	Страница состояния представленного ответа просмотрена	The user with id '445' has viewed the submission status page for the assignment with course module id '56731'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумяев	-	Задание: РТР	Задание	Модуль курса просмотрен	The user with id '445' viewed the 'assign' activity with course module id '56731'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумяев	-	Курс: Моделирование в агроинженерии 2019	Система	Курс просмотрен	The user with id '445' viewed the course with id '18770'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:49	Василий Викторович Шумяев	-	Тест: Тест	Тест	Отчет по тесту просмотрен	The user with id '445' viewed the report 'overview' for the quiz with course module id '56375'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петряев	Александр Леонидович Петряев	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 Петряев	Александр Леонидович Петряев	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 Петряев	Курс: Моделирование в агроинженерии 2019	Система	Пользователю поставлена оценка	The user with id '1' updated the grade with id '25729' for the user with id '7278' for the grade item with id '14887'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петряев	Александр Леонидович Петряев	Курс: Моделирование в агроинженерии 2019	Система	Пользователю поставлена оценка	The user with id '7278' updated the grade with id '25728' for the user with id '7278' for the grade item with id '14888'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петряев	Александр Леонидович Петряев	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 Петряев	Александр Леонидович Петряев	Тест: Тест	Тест	Попытка теста просмотрена	The user with id '7278' has viewed the attempt with id '1455' belonging to the user with id '7278' for the quiz with course module id '56375'.	web	192.168.0.6

10. При этом факт выполнения заданий фиксируется в ЭИОС и оценивается ведущим преподавателем. Не выполнение задания является пропуском занятия. Данный факт фиксируется в журнале посещения занятий в соответствии с расписанием.

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

Промежуточная аттестация с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в форме экзамена (зачета с оценкой, зачета) проводится с использованием одной из форм:

- компьютерное тестирование;
- устное собеседование, направленное на выявление общего уровня подготовленности (опрос без подготовки или с несущественным вкладом ответа по выданному на подготовку вопросу в общей оценке за ответ обучающегося), или иная форма аттестации, включающая устное собеседование данного типа;
- комбинация перечисленных форм.

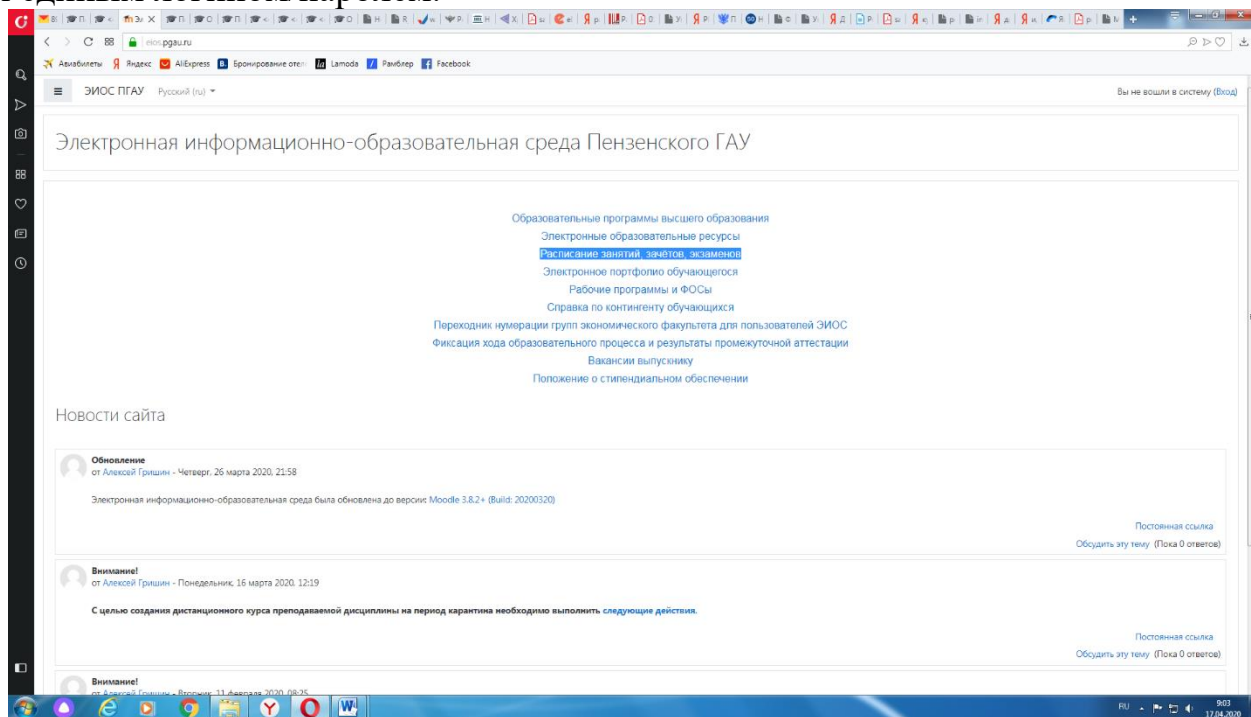
Педагогический работник выбирает форму проведения промежуточной аттестации или комбинацию указанных форм в зависимости от технических условий обучающихся и наличия оценочных средств по дисциплине (модулю) в тестовой форме. Применяется единый порядок проведения в дистанционном формате промежуточной аттестации, повторной промежуточной аттестации при ликвидации академической задолженности, а также аттестаций при переводе и восстановлении обучающихся. В соответствии с Порядком применения органи-

зациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденным приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 № 816, при проведении промежуточной аттестации с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – промежуточная аттестация) обеспечивается идентификация личности обучающегося и контроль соблюдения условий проведения мероприятий, в рамках которых осуществляется оценка результатов обучения. Промежуточная аттестация может назначаться с понедельника по субботу с 8-00 до 17-00 по московскому времени (очная форма обучения). В случае возникновения в ходе промежуточной аттестации сбоя технических средств обучающегося, устранить который не удастся в течение 15 минут, дальнейшая промежуточная аттестация обучающегося не проводится, педагогический работник фиксирует неявку обучающегося по уважительной причине.

Для проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием

(https://pgau.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=144) педагогический работник переходит по ссылке в созданную в ЭИОС дисциплину (вместо аудитории) одним из перечисленных способов:

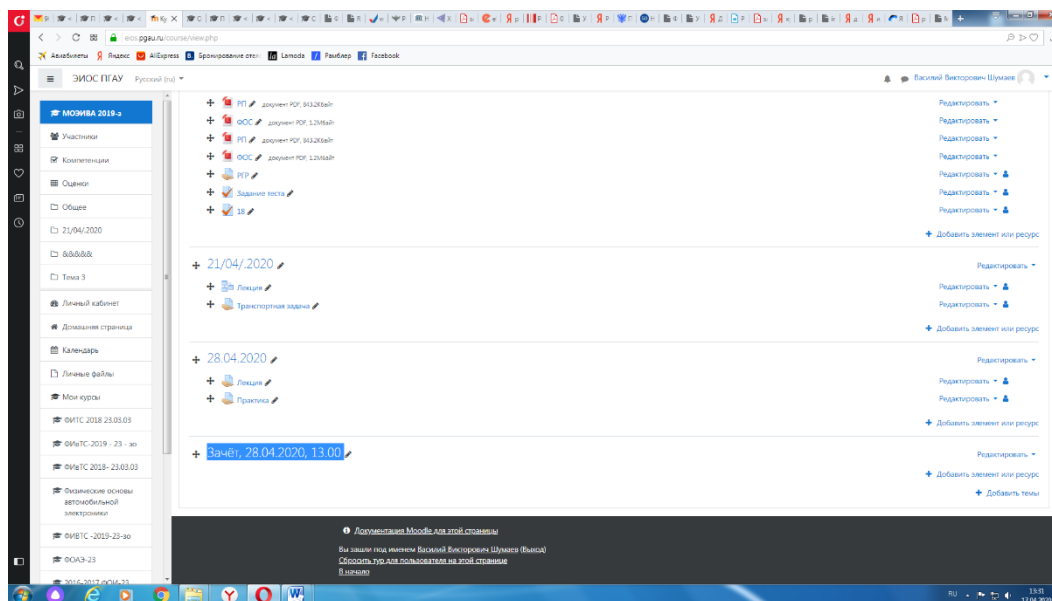
- через электронное расписание занятий на сайте Университета (https://pgau.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=144);
- через ЭИОС ((<https://eios.pgau.ru/?redirect=0>), вкладка «[Домашняя страница](#)» - «[Расписание занятий, зачётов, экзаменов](#)», и проходит авторизацию под своим единым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



Структура раздела дисциплины в ЭИОС для проведения промежуточной аттестации

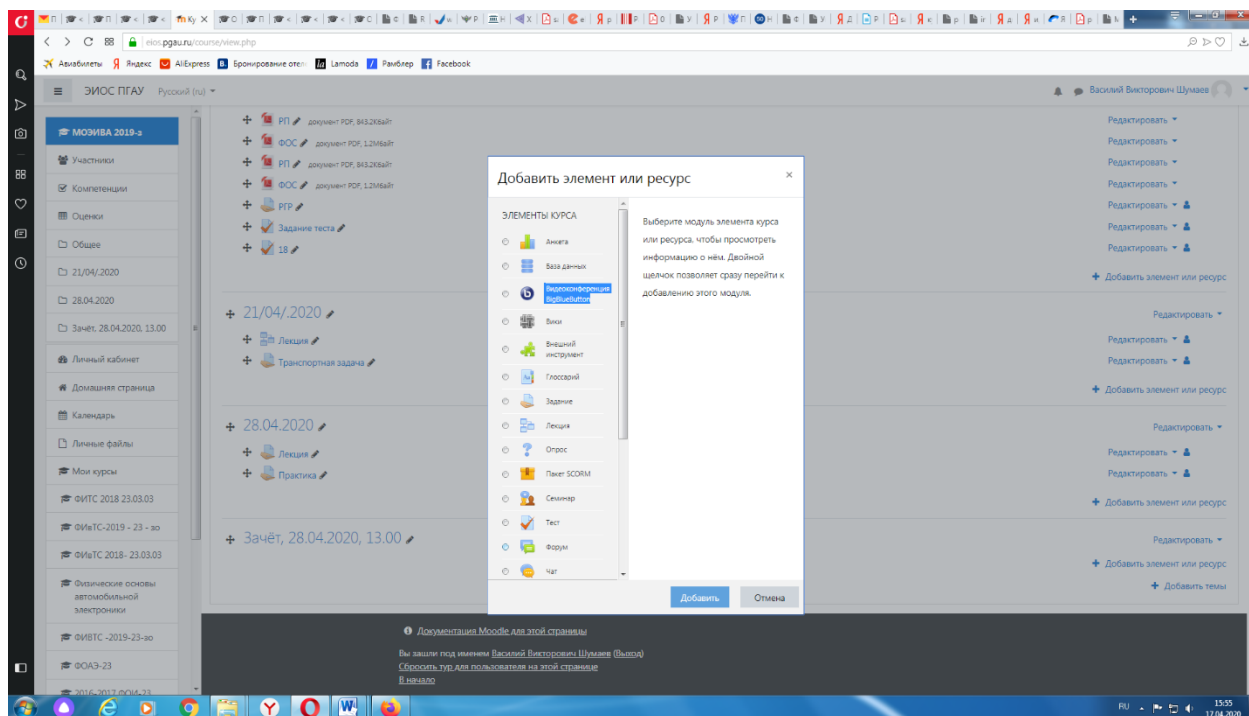
Раздел дисциплины в ЭИОС, предназначенный для проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием, содержит в

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

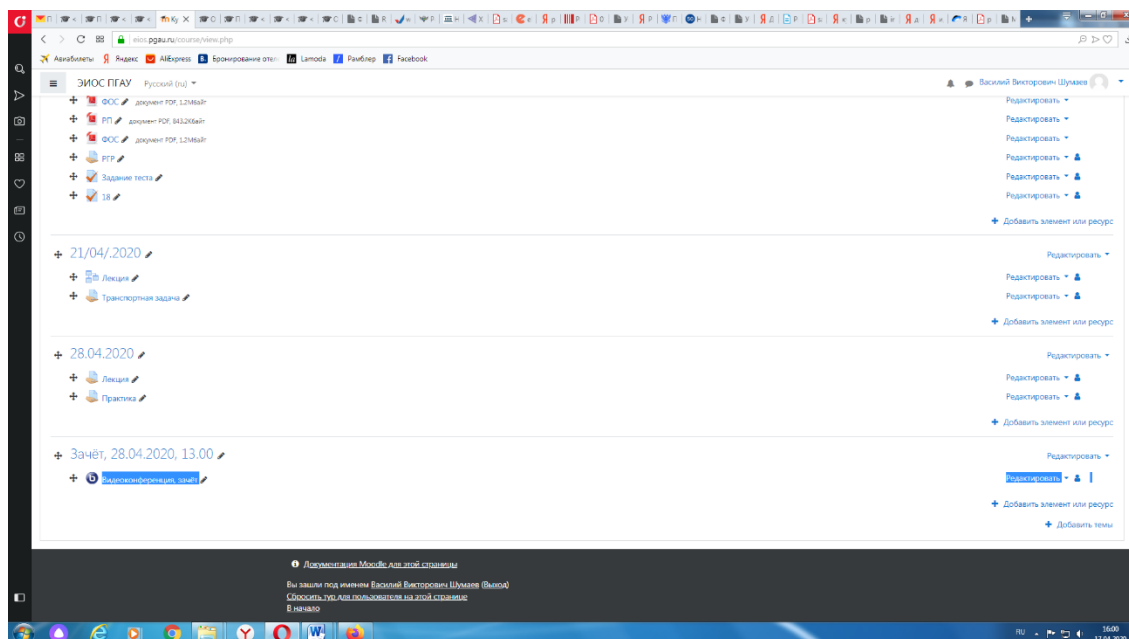


Раздел в обязательном порядке содержит следующие элементы:

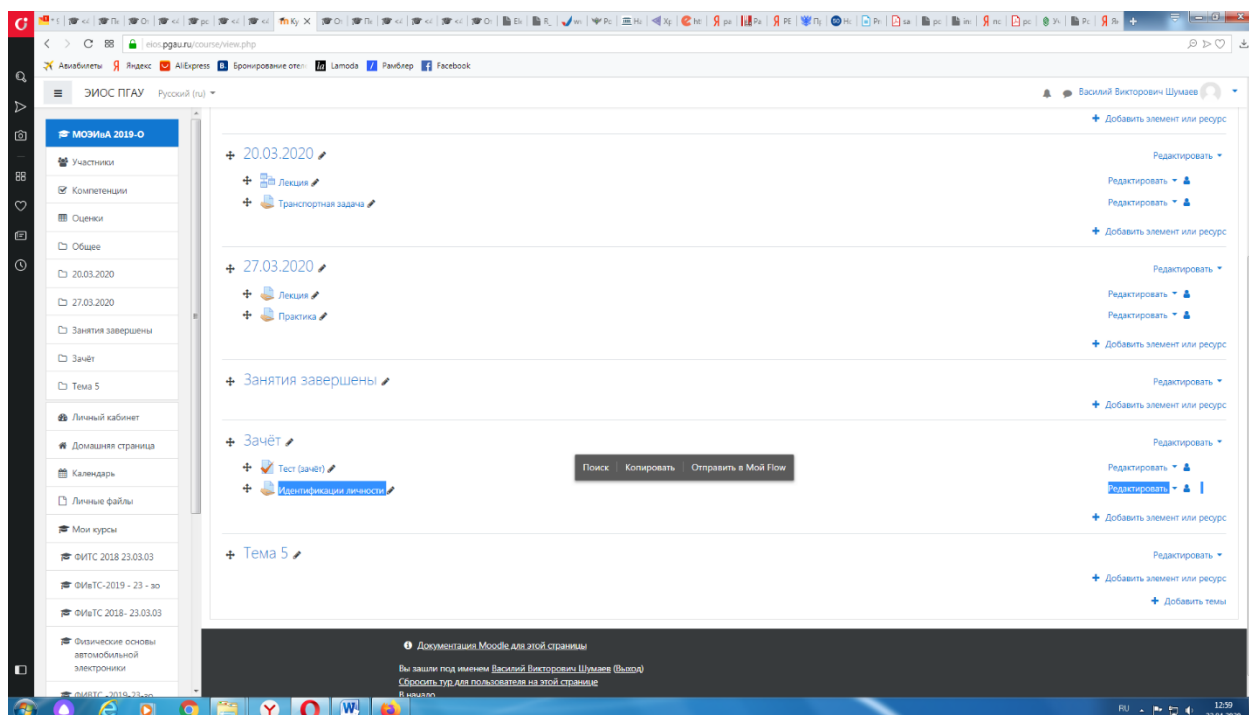
а) «Видеоконференция». Для того чтобы создать видеоконференцию, педагогическому работнику необходимо добавить элемент «Видеоконференция» в созданной теме по прохождению промежуточной аттестации.



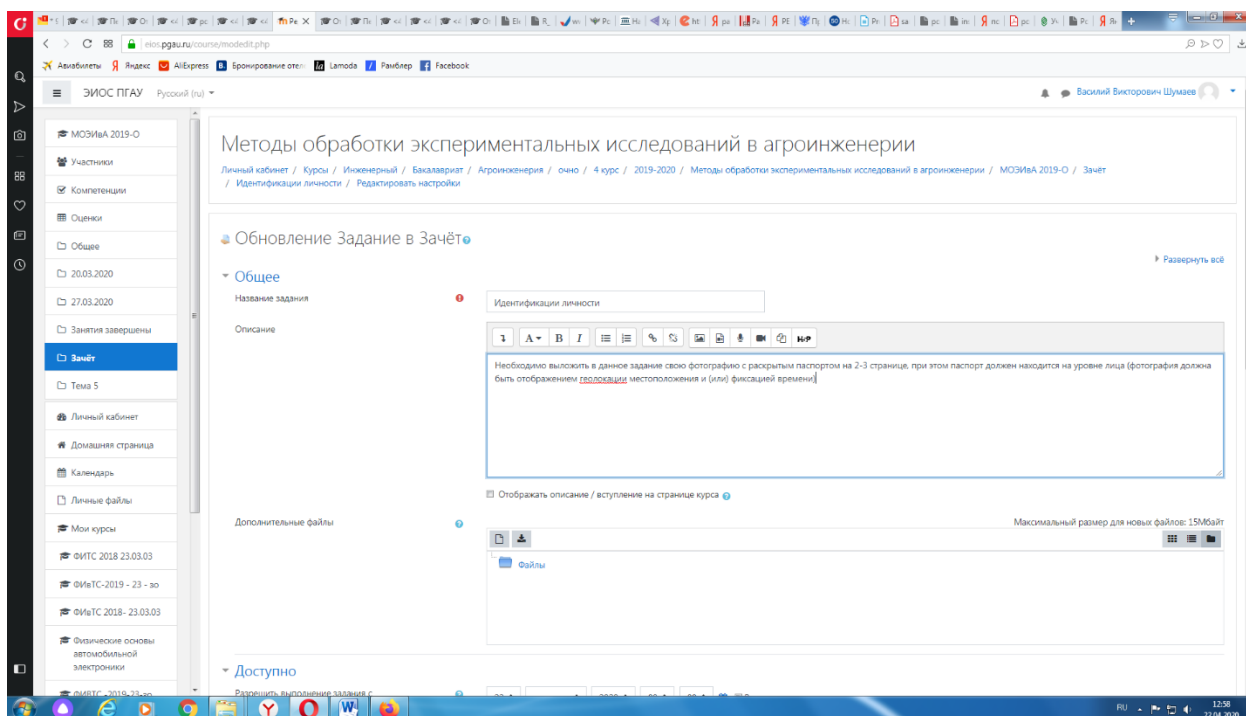
Название созданного элемента должно быть «Видеоконференция, (зачёт или экзамен)» в зависимости от формы промежуточной аттестации.



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



Описание должно содержать следующую фразу «Необходимо выложить в данное задание свою фотографию с раскрытым паспортом на второй-третьей страницах, при этом паспорт должен находиться на уровне лица (фотография должна быть отображением геолокации местоположения и (или) фиксацией времени)».



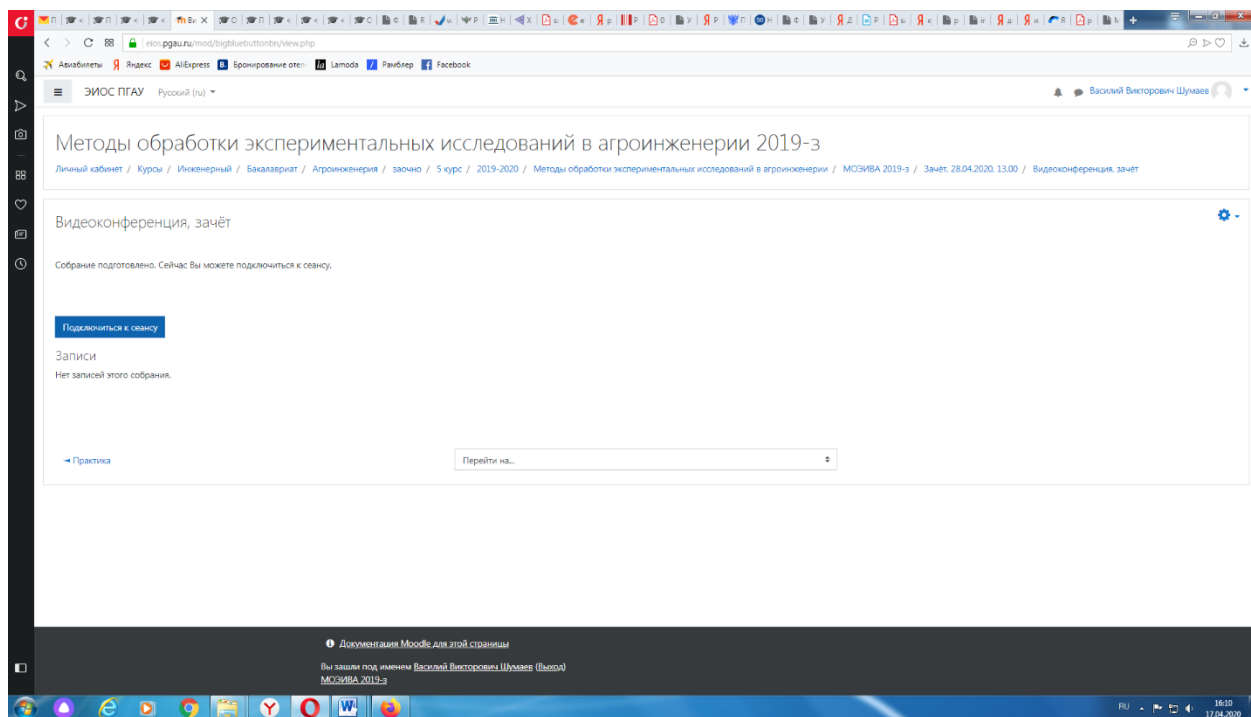
б) Задание для проведения опроса студентов. В случае проведения промежуточной аттестации в форме тестирования в раздел добавляется элемент «Тест».

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

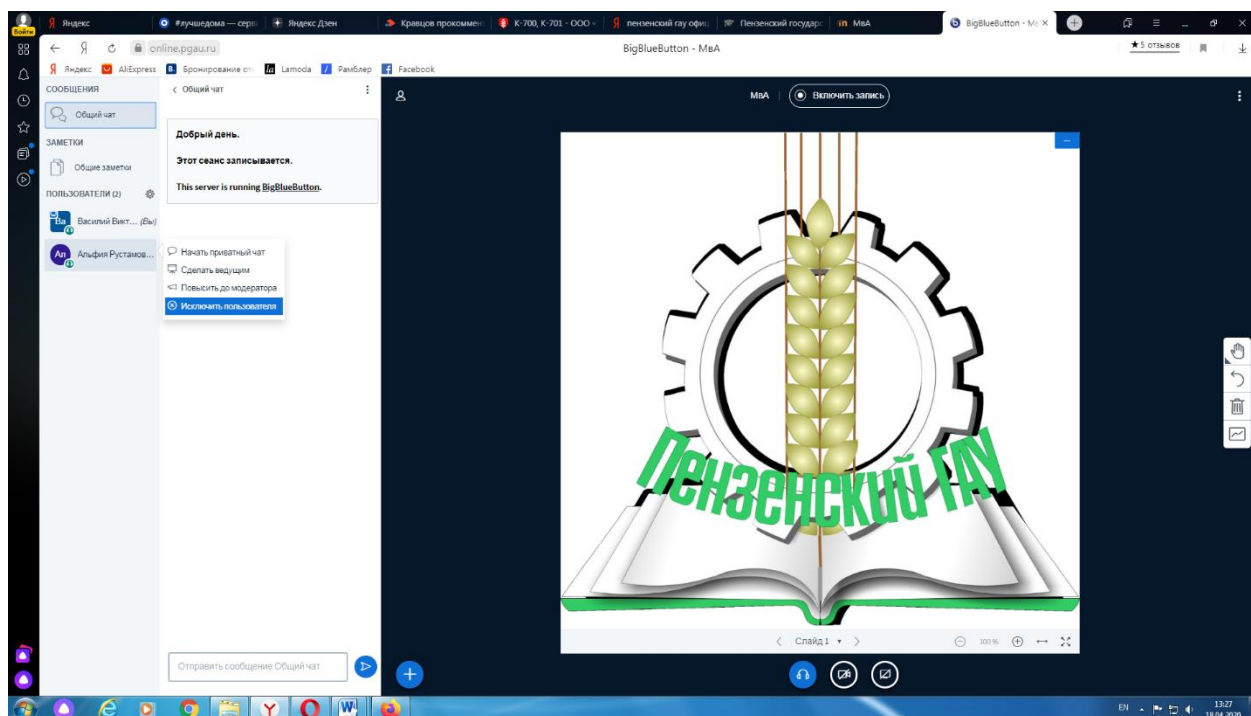
в) «Зачётно-экзаменационная ведомость». Для того, чтобы создать данный элемент, педагогическому работнику необходимо добавить элемент «файл» с названием «Зачётно-экзаменационная ведомость» в созданной теме по прохождению промежуточной аттестации. Данную ведомость педагогический работник получает по электронной почте от деканатов факультетов и размещает её в ЭИОС (в формате docx (doc) или xlsx (xls)) после прохождения обучающимися промежуточной аттестации по дисциплине (практике) для очной формы обучения, для заочной формы обучения ведомость заполняется по мере прохождения промежуточной аттестации обучающимися.

Проведение промежуточной аттестации в форме устного собеседования

Устное собеседование (индивидуальное или групповое) проводится в формате видеоконференцсвязи в созданном разделе дисциплины, предназначенного для проведения промежуточной аттестации, для перехода в которую необходимо воспользоваться соответствующей ссылкой в разделе дисциплины. Перед началом проведения собеседования в вебинарной комнате педагогический работник выбирает «Подключится к сеансу».



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



В начале каждого собрания в обязательном порядке педагогический работник:

- включает режим видеозаписи;
- проводит идентификацию личности обучающегося, для чего обучающийся называет отчетливо вслух свои ФИО, демонстрирует рядом с лицом в развернутом виде паспорт или иной документа, удостоверяющего личность (серия

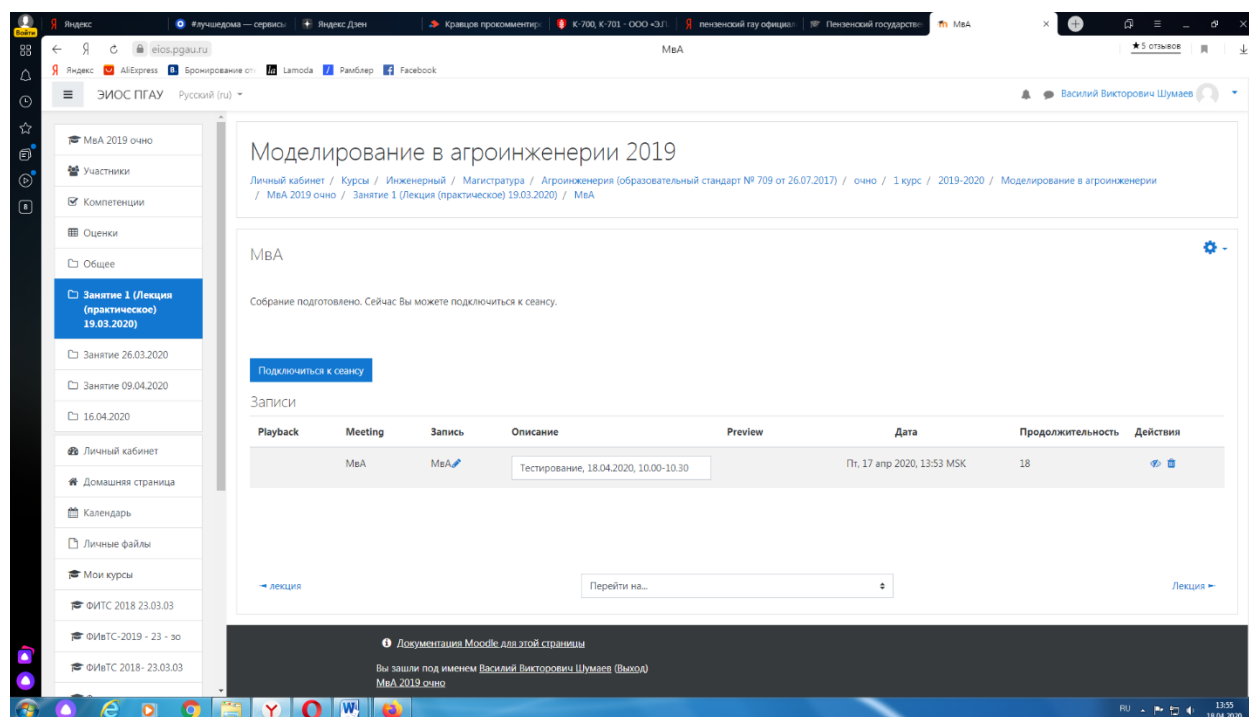
и номер документа должны быть скрыты обучающимся), позволяющего четко зафиксировать фотографию обучающегося, его фамилию, имя, отчество (при наличии), дату и место рождения, орган, выдавший документ и дату его выдачи;

- проводит осмотр помещения, для чего обучающийся, перемещая видеокамеру или ноутбук по периметру помещения, демонстрирует педагогическому работнику помещение, в котором он проходит аттестацию.

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

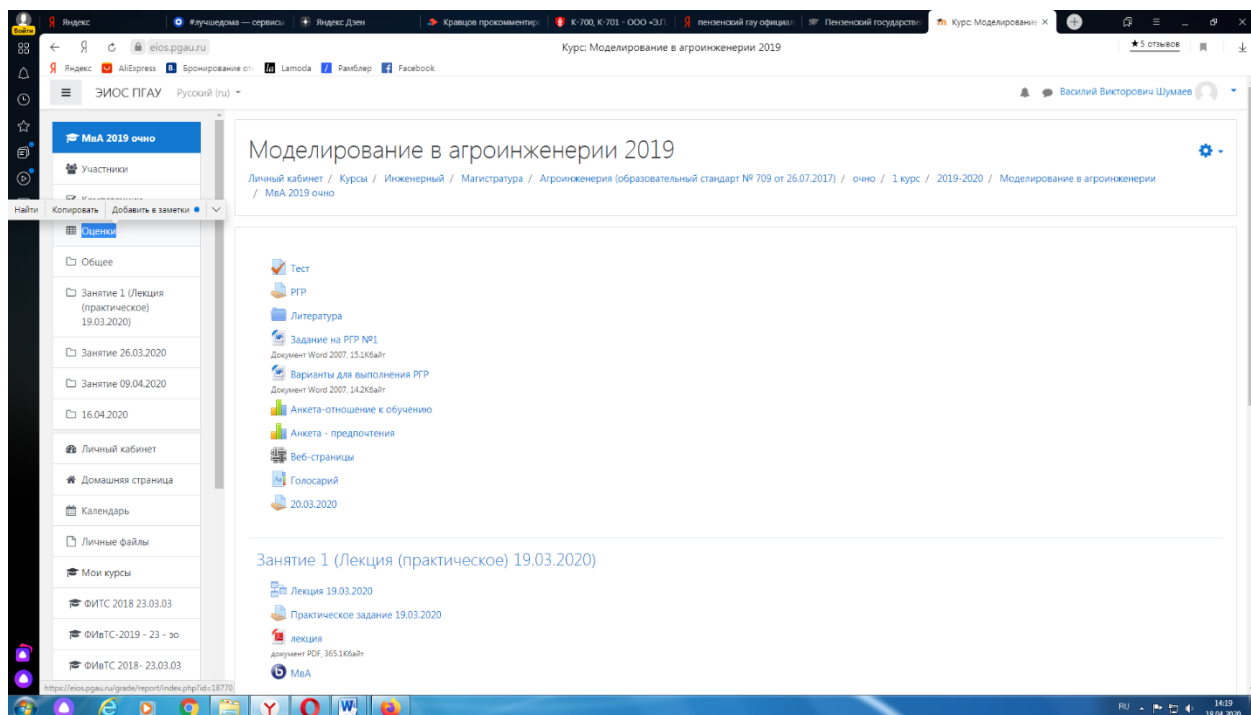
Время проведения собеседования с обучающимся не должно превышать 15 минут.

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

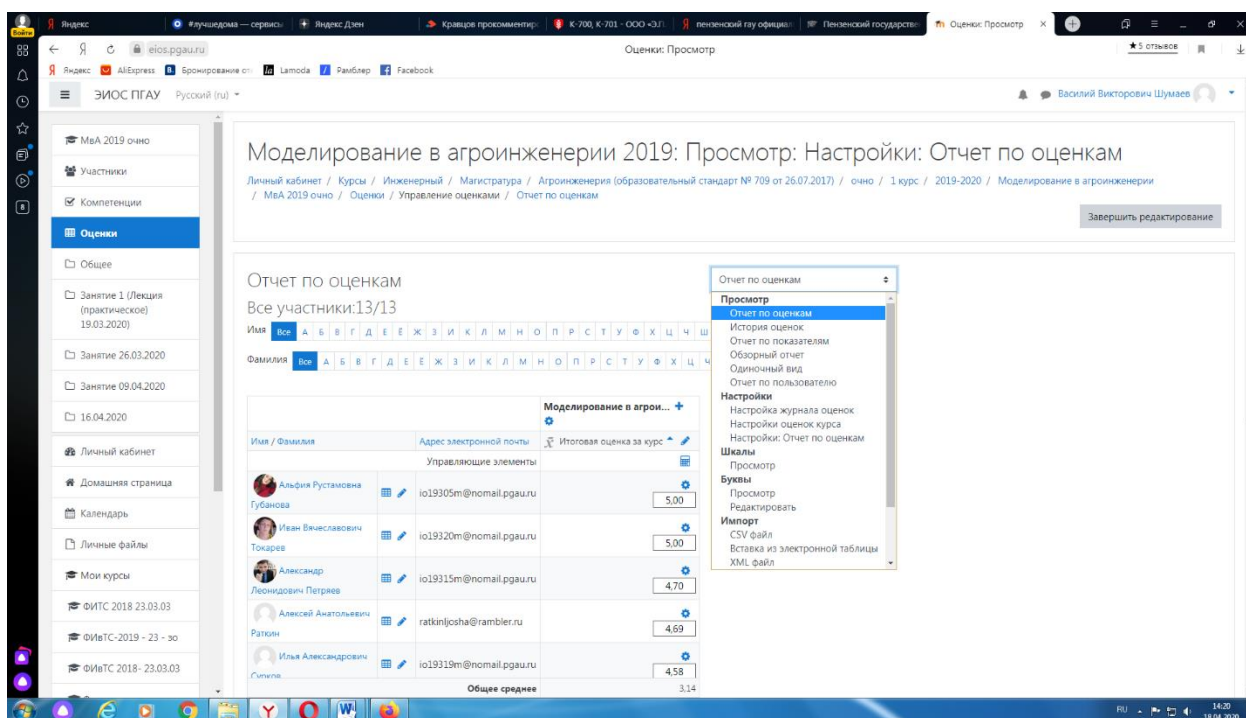


После сохранения видеозаписи педагогический работник может проставить выставленную обучающемуся оценку в электронную ведомость по следующему алгоритму.

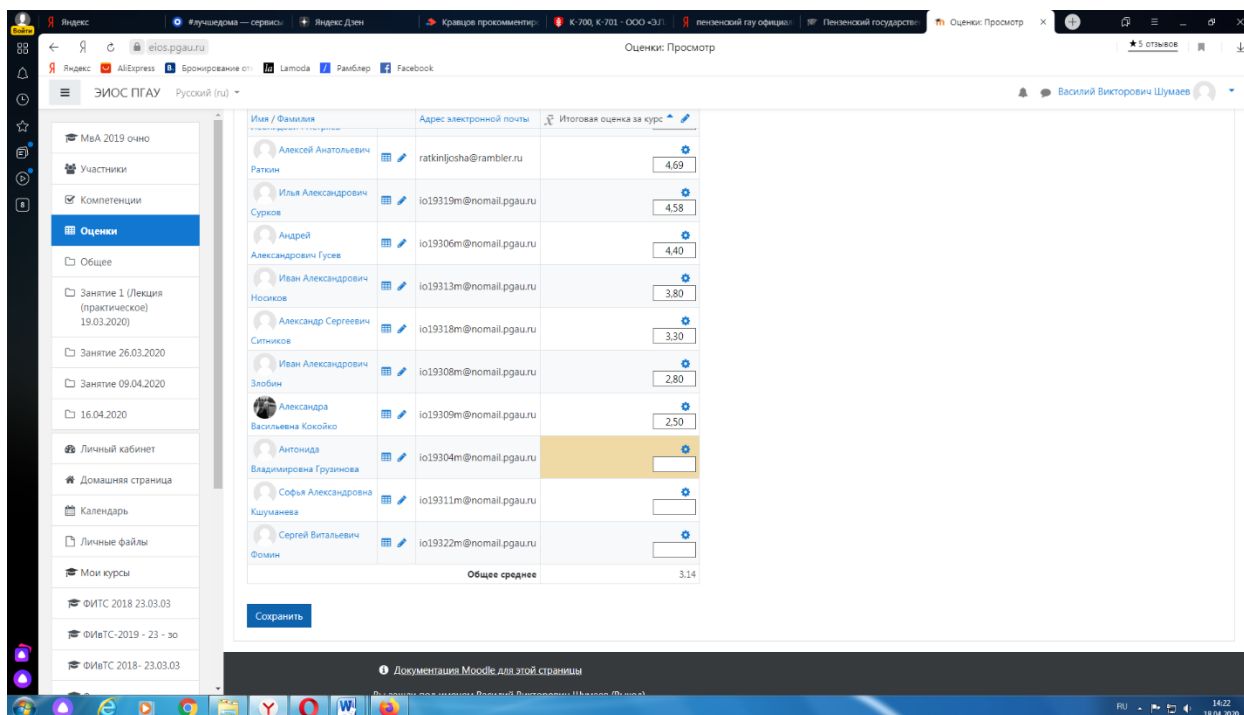
Заходим в преподаваемый курс и нажимаем на «Оценки».



Выбираем «Отчёт по оценкам».



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



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

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

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

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

Проведение промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования

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

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

В случае если идентификация личности проводится посредством фотофиксации, педагогический работник входит в раздел «Идентификация личности». В данном разделе находятся размещённые фотографии обучающихся с раскрытым

паспортом на 2-3 странице или иным документом, удостоверяющего личность (серия и номер документа должны быть скрыты обучающимся), позволяющего четко зафиксировать фотографию обучающегося, его фамилию, имя, отчество (при наличии), дату и место рождения, орган, выдавший документ и дату его выдачи, (паспорт должен находиться на уровне лица, фотография должна быть отображением геолокации местоположения и (или) фиксацией времени).

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

Внимание! Обучающийся, приступивший к выполнению теста раньше проведения идентификации его личности, по итогам промежуточной аттестации получает оценку неудовлетворительно. После выполнения теста обучающемуся автоматически демонстрируется полученная оценка.

В случае если в ходе промежуточной аттестации при удаленном доступе произошли сбои технических средств обучающихся, устранить которые не удалось в течение 15 минут, педагогический работник создает отдельную видеоконференцию с наименованием «Сбои технических средств», включает режим видеозаписи, для каждого обучающегося вслух озвучивает ФИО обучающегося, описывает характер технического сбоя и фиксирует факт неявки обучающегося по уважительной причине.

Фиксация результатов промежуточной аттестации

Результат промежуточной аттестации обучающегося, проведенной в форме устного собеседования, фиксируется педагогическим работником в соответствующей видеозаписи, ссылка на которую размещается в соответствующем разделе онлайн-курса в Moodle. Результат промежуточной аттестации обучающегося, проведенной в форме компьютерного тестирования, фиксируется в результатах теста, сформированного в соответствующем разделе онлайн-курса в Moodle.

В день проведения промежуточной аттестации педагогический работник вносит ее результаты в электронную ведомость в соответствии с вышеизложенной инструкцией, выставляя итоговую оценку.

Порядок освобождения обучающихся от промежуточной аттестации

Экзаменатор имеет право выставять 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 управляющие элементы	Итоговая оценка за курс
Альфия Густамовна Губанова	io19305m@nmail.pgau.ru	5,00
Иван Вячеславович Токарев	io19320m@nmail.pgau.ru	5,00
Александр Леонидович Петряев	io19315m@nmail.pgau.ru	4,70
Алексей Анатольевич Раткин	ratkinjcsa@rambler.ru	4,69
Илья Александрович Сурков	io19319m@nmail.pgau.ru	4,58
Андрей Александрович Гусев	io19306m@nmail.pgau.ru	4,40
Иван Александрович Носиков	io19313m@nmail.pgau.ru	3,80
Александр Сергеевич Ситников	io19318m@nmail.pgau.ru	3,30
Иван Александрович Злобин	io19308m@nmail.pgau.ru	2,80
Александра Васильевна Кокорко	io19309m@nmail.pgau.ru	2,50
Антониде Владимировна Гузайнова	io19304m@nmail.pgau.ru	
София Александровна Кушманова	io19311m@nmail.pgau.ru	
Сергей Витальевич		
Общее среднее		3,14

Средняя оценка определяется на основе трех и более оценок. Студент, пропустивший по уважительной причине занятие, на котором проводился контроль, вправе получить текущую оценку позднее.

Обучающийся освобождается от сдачи зачёта, если средний балл составил более 3.

Обучающийся освобождается от сдачи зачёта с оценкой, если средний балл составил:

- с 3,7 до 4,4 (включительно) – 4 (хорошо);
- с 4,5 до 5 баллов (включительно) – 5 (отлично).

Обучающийся освобождается от сдачи экзамена, если средний балл составил:

- с 3,7 до 4,4 (включительно) – 4 (хорошо);
- с 4,5 до 5 баллов (включительно) – 5 (отлично).

Критерии оценки при проведении промежуточной аттестации в форме тестирования:

При сдаче 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 оценке за тест. Например, если максимальная оценка составляла 10, тогда при сдаче зачёта:

до 6 баллов – незачет;

от 6 до 10 баллов – зачет.