

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

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

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

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МАТЕМАТИКА**

Специальность

36.05.01 Ветеринария

Специализация

Ветеринарное дело

(программа специалитета)

Квалификация  
«Ветеринарный врач»

Форма обучения – очная, очно-заочная

Пенза - 2019

Рабочая программа дисциплины «Математика» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 36.05.01 Ветеринария (уровень специалиста), утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 сентября 2017 года № 974 с учетом требований профессионального стандарта «Ветеринарный врач», утвержденного приказом Минтруда России от 23 августа 2018 г. №547н.

Составитель рабочей программы:  
канд. техн. наук, доцент

Н.М. Семикова

(подпись)

Рецензент:  
канд. техн. наук, доцент  
кафедры «Основы конструирования  
механизмов и машин»

Б.А. Овтов

(подпись)

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

Заведующий кафедрой:  
канд. техн. наук, доцент

Н.М. Семикова

(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии технологического факультета  
«13» мая 2019 года, протокол № 13

Председатель методической комиссии  
технологического факультета

Л.Л. Ошкина

(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу и ФОС дисциплины «Математика», разработанную доцентом кафедры «Физика и математика» Семиковой Н.М. для студентов технологического факультета, обучающихся по специальности  
36.05.01 Ветеринария (уровень специалитета).

Дисциплина «Математика» относится к факультативной части программы специалитета и разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 36.05.01 Ветеринария, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 22 сентября 2017 г. № 974.

Рабочая программа рассчитана на 36 часов (1 зачетная единица), из которых контактных – 18,6/14,8 часа, в числе которых лекционные занятия - 8/6 часов и практические занятия - 10/8 часов. Самостоятельная работа студентов составляет 17,4/21,2 часа.

Дисциплина направлена на формирование универсальной компетенции **УК-6** – Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни.

В рабочей программе представлены учебно-методические материалы, необходимые для организации учебного процесса по дисциплине «Математика» для студентов технологического факультета, обучающихся по данной специальности.

Программа содержит все структурные элементы, предусмотренные нормативными документами ПГАУ, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Физика и математика».

В программе представлены методические рекомендации по изучению дисциплины, словарь терминов, варианты контрольных работ, даны задания для расчетно-графических работ, вопросы и задания для зачетов, тестовые задания.

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

Рецензент: канд. техн. наук, доцент  
кафедры «Основы конструирования  
механизмов и машин»

В.А. Овтов

**ВЫПИСКА**  
**ИЗ ПРОТОКОЛА № 56**  
*заседания кафедры физики и математики*  
*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;  
9. Князева Н.Н. – ст. лаборант.

**Слушали:** доцента кафедры Семикову Н.М., которая представила рабочую программу и фонд оценочных средств дисциплины «Математика» для студентов, обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, специализация Ветеринарное дело (программа специалитета).

**Выступили:** Поликанов А.В., который отметил, что рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Математика» разработаны в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 36.05.01 Ветеринария (уровень специалитета), отвечают предъявляемым требованиям и могут быть использованы в учебном процессе технологического факультета.

**Постановили:** утвердить рабочую программу и фонд оценочных средств дисциплины «Математика», предусмотренной ОПОП специалитета для студентов, обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, специализация Ветеринарное дело (программа специалитета).

**Голосовали:** «за» - единогласно.

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент

Н.М. Семикова

Секретарь

Н.Н. Князева

**Выписка из протокола № 13**  
заседания методической комиссии технологического факультета  
от 13.05.2019 г.

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

Вопрос 2. Рассмотрение и обсуждение рабочей программы дисциплины и фонда оценочных средств по дисциплине «Математика», разработанных доцентом кафедры «Физика и математика» Семиковой Н.М. для специальности 36.05.01 Ветеринария (программа специалитета), специализация Ветеринарное дело.

**Слушали:**

Л.Л. Ошкину, которая представила рабочую программу дисциплины «Математика» для обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, специализация Ветеринарное дело и отметила, что данная рабочая программа и фонд оценочных средств рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Физика и математика» (протокол № 5б от 6 мая 2019 г.).

**Постановили:** утвердить рабочую программу и фонд оценочных средств по дисциплине «Математика» для обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария.

Председатель методической комиссии  
технологического факультета

Л.Л. Ошкина

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе**  
**дисциплины «Математика» (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-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.5 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава электронных СПС и содержания официальной статистики Росстат и Пензастат	24.08.2020, №10 	31.08.2020, № 12 	01.09.20 г.
2	10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов	24.08.2020, №10 	31.08.2020, № 12 	01.09.20 г.
3	Приложение ФОС	Включение раздела Процедура и критерии оценки знаний, умений, навыков при текущем контроле успеваемости с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	24.08.2020, №10 	31.08.2020, № 12 	01.09.20 г.

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

<b>№ п/ п</b>	<b>Раздел</b>	<b>Изменения и дополнения</b>	<b>Дата, № прото- кола, виза зав. ка- федрой</b>	<b>Дата, № протокола, виза предсе- дателя мето- дической комиссии</b>	<b>С какой даты вво- дятся</b>
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.2 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава электронных СПС и содержания официальной статистики Росстат и Пензастат	25.08.21 № 10 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021
2	10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов	25.08.21 № 10 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021
3	Лист 4	Экспертное заключение на фонд оценочных средств рабочей программы дисциплины	25.08.21 № 10 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021

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

<b>№ п/ п</b>	<b>Раздел</b>	<b>Изменения и дополнения</b>	<b>Дата, № прото- кола, виза зав. ка- федрой</b>	<b>Дата, № протокола, виза предсе- дателя мето- дической комиссии</b>	<b>С какой даты вво- дятся</b>
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем ( <i>таблица 9.2.2</i> )	29.08.22 № 14 	29.08.2022, № 18 	01.09.2022
2	10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов ( <i>таблица 10.1</i> )	29.08.22 № 14 	29.08.2022, № 18 	01.09.2022
3	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	9.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины. Новая редакция списка литературы ( <i>таблица 9.1.1</i> )	29.08.22 № 14 	29.08.2022, № 18 	01.09.2022

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

<b>№ п/ п</b>	<b>Раздел</b>	<b>Изменения и дополне- ния</b>	<b>Дата, № протокола, виза зав. кафедрой</b>	<b>Дата, № про- токола, виза председателя методической комиссии</b>	<b>С какой даты вводятся</b>
1	9. Учебно-мето- дическое и ин- формационное обеспечение дис- циплины	9.2. Перечень инфор- мационных техноло- гий, используемых при осуществлении обра- зовательного процесса по дисциплине, вклю- чая перечень про- граммного обеспече- ния и информацион- ных справочных си- стем(таблицы 9.2.1, 9.2.2)	№12 29.08.2023 	30.08.2023, № 16 	01.09.2023
2	10. Материально- техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дис- циплине	Новая редакция таб- лицы 10.1 «Матери- ально-техническое обеспечение дисци- плины» в части со- става «Оборудование и технические сред- ства обучения» и со- става лицензионного программного обеспе- чения и реквизитов подтверждающих до- кументов	№12 29.08.2023 	30.08.2023, № 16 	01.09.2023

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе дисциплины**  
*(редакция от 1.09.2024)*

№ п/ п	Раздел	Изменения и дополне- ния	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № про- токола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	9. Учебно-мето- дическое и ин- формационное обеспечение дис- циплины	9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем(таблицы 9.2.1, 9.2.2)	№10 26.08.2024 	26.08.2024, № 21 	01.09.2024
2	10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава «Оборудование и технические средства обучения» и состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов	№10 26.08.2024 	26.08.2024, № 21 	01.09.2024

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе дисциплины**  
*(редакция от 1.09.2025)*

№ п/ п	Раздел	Изменения и дополне- ния	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № про- токола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	9. Учебно-мето- дическое и ин- формационное обеспечение дис- циплины	9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем(таблицы 9.2.1, 9.2.2)	№7 29.08.2025 	29.08.2025, № 12 	01.09.2025
2	10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава «Оборудование и технические средства обучения» и состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов	№7 29.08.2025 	29.08.2025, № 12 	01.09.2025

## **1 Цель и задачи дисциплины**

Цель дисциплины – формирование у студентов системы знаний и навыков для решения профессиональных задач, связанных с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа, моделирования и теоретического исследования.

Задачи дисциплины:

- формирование системы основных понятий и методов математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;
- формирование умений применять полученные знания, осуществлять математическое моделирование задач, связанных с профессиональной деятельностью, выбирать методы их решения, обобщать и статистически обрабатывать, и анализировать результаты экспериментов.

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

Дисциплина направлена на формирование универсальной компетенции:

- **УК-6** - способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни.

Индикаторы и дескрипторы формирования части соответствующей компетенции, касающейся способов самосовершенствования при самостоятельной работе, оцениваются при помощи оценочных средств, приведенных в таблице 2.1.

*Таблица 2.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине «Математика», индикаторы достижения компетенции УК-б, перечень оценочных средств*

№ п п	Код ин- дикатора достиже- ния ком- петенции	Наименование ин- дикатора достиже- ния компетенции	Код планируе- мого резуль- тата обуче- ния	Планируемые результаты обу- чения	Наименова- ние оценоч- ных средств
1.	ИД-1ук-6	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенности и технологии реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	311 (ИД-1ук-6)	Знать: методы самостоятельного получения сведений и информации.	Собеседование; тест
2.	ИД-2ук-6	Уметь: самостоятельно строить процесс овладения отобранный и структурированной информацией.	У11 (ИД-2ук-6)	Уметь: применять приемы самосовершенствования при самостоятельной работе	Задача (практическое задание); собеседование; тест; контрольная работа
3.	ИД-3ук-6	Владеть: приемами саморегуляции психоэмоциональных и функциональных состояний.	В11 (ИД-3ук-6)	Владеть: методами самообразования	Задача (практическое задание); собеседование; тест; расчетно-графическая работа

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

Дисциплина «Математика» относится к дисциплинам факультативной части программы специалитета (ФТД).

Предшествующим курсом дисциплины «Математика» является курс «Алгебра и элементы математического анализа» в соответствии с государственным образовательным стандартом общего образования. Является предшествующей для дисциплин «Биологическая физика», «Информатика и основы биологической статистики», «Ветеринарная генетика».

### **4 Объем и структура дисциплины**

Общая трудоёмкость изучения дисциплины «Математика» составляет 1 зачетная единица или 36 часов (таблица 4.1). Форма промежуточной аттестации – зачет.

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

п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч	
			Очная форма обучения 6 семестр	Очно-заочная форма обучения 6 семестр
1	Контактная работа - всего	Контакт часы	18,6	14,8
1.1	Лекции	Лек	8	6
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	10	8
1.3	Лабораторные работы	Лаб	-	-
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,4	0,6
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	0,2	0,2
1.6	Предэкзаменационные	КПЭ	-	-

	консультации по дисциплине			
1.7	Сдача экзамена	КЭ	-	-
2	Общий объем самостоятельной работы		17,4	21,2
2.1	Самостоятельная работа	СР	17,4	21,2
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	-	-
	<b>Всего</b>	По плану	36	36

**Форма промежуточной аттестации:**  
**по очной форме обучения – зачёт, 6 семестр;**  
**по очно-заочной форме обучения – зачёт, 6 семестр.**

## 5 Содержание дисциплины

**Таблица 5.1 – Наименование разделов дисциплины «Математика» и их содержание**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код планируемого результата обучения
1	Математический анализ	<p>1.1 Производная функции. Геометрический и механический смысл производной. Примеры интерпретации производной в биологии. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Применение производной к исследованию функций.</p> <p>1.2 Первообразная функции. Неопределенный и определенный интегралы и их свойства. Таблица интегралов. Приложения определенного интеграла к задачам физики и биологии. Дифференциальные уравнения первого порядка. Применение дифференциальных уравнений в физике и биологии.</p>	311 (ИД-1ук-6) У11 (ИД-2ук-6) В11 (ИД-3ук-6)
2	Теория вероятностей и	2.1 Основные понятия теории вероятностей. Классическое и статистическое определения	311 (ИД-1ук-6) У11 (ИД-2ук-6)

	<p>математическая статистика</p> <p>вероятности. Свойства вероятности. Сумма и произведение событий. Теорема сложения вероятностей и её следствия. Теорема умножения вероятностей и её следствия. Формула полной вероятности. Формула Байеса.</p> <p>2.2 Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Лапласа. Формула Пуассона. Наивероятнейшее число появлений события.</p> <p>2.3 Дискретная случайная величина. Ряд распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины и их свойства.</p> <p>2.4 Функция распределения и плотность вероятности, их свойства. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Нормальный закон распределения.</p> <p>2.5 Вариационный ряд, его графическое представление и числовые характеристики.</p> <p>2.6. Корреляция и регрессия.</p>	B11 (ИД-Зук-6)
--	---	----------------

## 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	Время, ч
1	2	3	4	5
1	1	Производ- ная и диф- ференциал функции	Производная функции, ее геометриче- ский и механический смысл. Правила диф- ференцирования. Таблица производных. Производные высших порядков. Диффе- ренциал функции.	0,5
2	1	Примене- ние произ- водной к исследова- нию функ- ций	Возрастание (убывание) функции. Не- обходимое условие возрастания (убыва- ния) функции. Достаточное условие воз- растания (убывания) функции. Экстремум функции. Необходимое условие экстре- мума функции в точке. Достаточные усло- вия экстремума функции в точке. Выпук- лость графика функции. Достаточное условие выпуклости графика функции. Точки перегиба. Достаточное условие пе- региба графика функции в точке. Асимп- тоты графика функции.	1
3	1	Неопреде- ленный интеграл	Первообразная функции. Неопреде- ленный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Замена переменной и инте- грирование по частям в неопределенном интеграле.	0,5
4	1	Опреде- ленный интеграл	Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл и свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Прило- жения определенного интеграла.	1
5	1	Дифферен- циальные уравнения	Дифференциальные уравнения. Основ- ные понятия. Дифференциальные уравне- ния первого порядка. Задача Коши. Диффе- ренциальные уравнения с разделяющимися переменными.	0,5

Продолжение таблицы 5.2.1

1	2	3	4	5
6	2	Вероятность события	Основные понятия теории вероятностей. Классическое и статистическое определения вероятности. Свойства вероятности.	0,5
7	2	Основные теоремы теории вероятностей	Сумма и произведение событий. Теоремы сложения вероятностей. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания.	1
8	2	Дискретная случайная величина	Дискретная случайная величина. Ряд распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины и их свойства.	1
9	2	Непрерывная случайная величина	Функция распределения и плотность вероятности, их свойства. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Нормальный закон распределения.	1
10	2	Элементы математической статистики	Вариационный ряд, его графическое представление и числовые характеристики. Корреляция и регрессия.	1
<b>Всего</b>				<b>8</b>

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	2	3	4	5
1	1	Производная и дифференциал функции	Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производные высших порядков. Дифференциал функции.	0,5
2	1	Применение производной к	Возрастание (убывание) функции. Необходимое условие возрастания (убывания) функции. Достаточное условие возрастания (убывания) функции. Экстремум функции. Необходимое условие	0,5

Продолжение таблицы 5.2.2

1	2	3	4	5
		исследова-нию функции	экстремума функции в точке. Достаточные условия экстремума функции в точке. Выпуклость графика функции. Достаточное условие выпуклости графика функции. Точки перегиба. Достаточное условие перегиба графика функции в точке. Асимптоты графика функции.	
3	1	Неопреде-ленный интеграл	Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.	0,5
4	1	Опреде-ленный интеграл	Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл и свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Приме-жения определенного интеграла.	0,5
5	1	Дифферен-циальные уравнения	Дифференциальные уравнения. Основные понятия. Дифференциальные уравне-ния первого порядка. Задача Коши. Диф-ференциальные уравнения с разделяющи-мися переменными.	0,5
6	2	Вероят-ность со-бытия	Основные понятия теории вероятно-стей. Классическое и статистическое опре-деления вероятности. Свойства вероятно-сти.	0,5
7	2	Основные теоремы теории вероятностей	Сумма и произведение событий. Тео-ремы сложения вероятностей. Условная вероятность. Теоремы умножения вероят-ностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания.	0,5
8	2	Дискрет-ная слу-чайная ве-личина	Дискретная случайная величина. Ряд распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины и их свойства.	1
9	2	Непрерыв-ная слу-чайная ве-личина	Функция распределения и плотность вероятности, их свойства. Числовые ха-рактеристики непрерывной случайной ве-личины. Нормальный закон распределе-ния.	0,5

1 0	2	Элементы математической статистики	Вариационный ряд, его графическое представление и числовые характеристики. Корреляция и регрессия.	1
<b>Всего</b>				<b>6</b>

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

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

№	Тема занятия	Рассматриваемые вопросы	Время ч
1	2	3	4
1.	Производная и дифференциал функции	1. Основные правила дифференцирования. 2. Производные высших порядков.	1
2.	Исследование функций при помощи производных	1. Возрастание и убывание функции. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Построение графиков.	1
3.	Неопределенный интеграл	1. Таблица интегралов. 2. Основные методы интегрирования (замена переменной, интегрирование по частям).	1
4.	Определенный интеграл	1. Методы вычисления определенного интеграла (формула Ньютона-Лейбница, замена переменной). 2. Простейшие приложения определенного интеграла (площадь фигуры, объем тела вращения).	1
5.	Дифференциальные уравнения первого порядка	1. Интегрирование уравнений с разделяющимися переменными.	0,5
6.	<b>Контрольная работа № 1 по разделу «Математический анализ»</b>		0,5
7.	Элементы комбинаторики. Случайные события	1. Размещения, перестановки, сочетания. 2. События и их классификация. Вероятность события.	0,5

		3. Классическое и статистическое определение вероятности.	
8	Теоремы сложения и умножения вероятностей	1. Совместные и несовместные события. Зависимые и независимые события. Условные вероятности. 2. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	0,5
9	Повторные независимые испытания	1. Формула Бернулли. 2. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. 3. Формула Пуассона.	0,5
10	Дискретные случайные величины	1. Ряд распределения. Числовые характеристики и их свойства.	1
11	Непрерывные случайные величины	1. Функция распределения и её свойства. Плотность распределения. 2. Числовые характеристики. 3. Нормальное распределение. 4. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. 5. Правило трех сигм.	1
12	Математическая статистика	1. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд и его числовые характеристики. Полигон и гистограмма.	1
13	<b>Контрольная работа № 2 по разделу «Теория вероятностей и математическая статистика»</b>		0,5
<b>Всего</b>			<b>10</b>

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

№	Тема занятия	Рассматриваемые вопросы	Время ч
1	2	3	4
1.	Производная и дифференциал функции	3. Основные правила дифференцирования. 4. Производные высших порядков.	0,5
2.	Исследование функций при помощи производных	1. Возрастание и убывание функции. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Построение графиков.	1

3.	Неопределенный интеграл	3. Таблица интегралов. 4. Основные методы интегрирования (замена переменной, интегрирование по частям).	0,5
4.	Определенный интеграл	3. Методы вычисления определенного интеграла (формула Ньютона-Лейбница, замена переменной). 4. Простейшие приложения определенного интеграла (площадь фигуры, объем тела вращения).	0,5
5.	Дифференциальные уравнения первого порядка	2. Интегрирование уравнений с разделяющимися переменными.	0,5
6.	<b>Контрольная работа № 1 по разделу «Математический анализ»</b>		0,5
7.	Элементы комбинаторики. Случайные события	4. Размещения, перестановки, сочетания. 5. События и их классификация. Вероятность события. 6. Классическое и статистическое определение вероятности.	0,5
8	Теоремы сложения и умножения вероятностей	3. Совместные и несовместные события. Зависимые и независимые события. Условные вероятности. 4. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	0,5
9	Повторные независимые испытания	4. Формула Бернулли. 5. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. 6. Формула Пуассона.	0,5
10	Дискретные случайные величины	2. Ряд распределения. Числовые характеристики и их свойства.	1
11	Непрерывные случайные величины	6. Функция распределения и её свойства. Плотность распределения. 7. Числовые характеристики. 8. Нормальное распределение. 9. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. 10.Правило трех сигм.	0,5
12	Математическая статистика	1. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд и его числовые характеристики. Полигон и гистограмма.	1

13	<b>Контрольная работа № 2 по разделу «Теория вероятностей и математическая статистика»</b>	0,5
	<b>Всего</b>	<b>8</b>

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

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

№ п/п	Вид работы	Время, ч
1	Изучение отдельных тем и вопросов	4
2	Выполнение расчетно-графической работы (задания представлены в приложении – ФОС)	8
3	Подготовка к практическим занятиям	5,4
	<b>Всего</b>	<b>17,4</b>

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

№ п/п	Вид работы	Время, ч
1	Изучение отдельных тем и вопросов	8
2	Выполнение расчетно-графической работы (задания представлены в приложении – ФОС)	8
3	Подготовка к практическим занятиям	5,2
	<b>Всего</b>	<b>21,2</b>

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

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

<b>№ п/п</b>	<b>№ раз- дела дисци- плины</b>	<b>Тема, вопросы, задание (код планируе- мого результата обучения)</b>	<b>Время, ч</b>	<b>Рекомен- дуемая литера- тура</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1	1	Функция, область определения. Способы задания функции. Основные элементарные функции. Сложная функция. Понятие о производственной функции (311 (ИД-1ук-6)) Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС)	1	[1], Гл. 4 стр. 92-97
2	2	Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Лапласа. Формула Пуассона. Наивероятнейшее число появлений события. (311 (ИД-1ук-6), У11 (ИД-2ук-6), В11 (ИД-3ук-6)) Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС)	2	[3], Гл. 5 стр. 55
3	2	Коэффициент корреляции и построение уравнения прямой регрессии. (311 (ИД-1ук-6), У11 (ИД-2ук-6), В11 (ИД-3ук-6)) Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС)	1	[3], Гл. 18 стр. 253
<b>Всего</b>			<b>4</b>	

*Таблица 6.1.2 – Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (очно-заочная форма обучения)*

<b>№ п/п</b>	<b>№ раз- дела дисци- плины</b>	<b>Тема, вопросы, задание (код планируе- мого результата обучения)</b>	<b>Время, ч</b>	<b>Рекомен- дуемая литера- тура</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1	1	Функция, область определения. Способы задания функции. Основные элементарные функции. Сложная функция. Понятие о производственной функции. (311 (ИД-1ук-6)) Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС)	1	[1], Гл. 4 стр. 92-97

2	1	Производная функции. Примеры интерпретации производной в биологии. Уравнение касательной к графику функции. Дифференциал функции. Применение теории экстремума функции одной переменной к задачам сельскохозяйственного производства. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. (311 (ИД-1ук-6), У11 (ИД-2ук-6), В11 (ИД-3ук-6)) Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС)	1	[1], Гл. 5 стр. 136 [1], Гл. 4 стр. 172, 184
3	1	Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. (311 (ИД-1ук-6), У11 (ИД-2ук-6), В11 (ИД-3ук-6)) Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС)	1	[1], Гл. 7 стр. 205
4	1	Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения. Применение дифференциальных уравнений в физике и биологии. (311 (ИД-1ук-6), У11 (ИД-2ук-6), В11 (ИД-3ук-6)) Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС)	2	[2], Гл. 15 стр. 282
5	2	Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Лапласа. Формула Пуассона. Наивероятнейшее число появлений события. (311 (ИД-1ук-6), У11 (ИД-2ук-6), В11 (ИД-3ук-6)) Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС)	2	[3], Гл. 5 стр. 55
6	2	Коэффициент корреляции и построение уравнения прямой регрессии. (311 (ИД-1ук-6), У11 (ИД-2ук-6), В11 (ИД-3ук-6)) Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС)	1	[3], Гл. 18 стр. 253
		<b>Всего</b>	<b>8</b>	

## **7 Образовательные технологии**

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

№ раз- дела	Вид занятия	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы (код плани- руемого результата обучения)	Время, ч
1	Пр	Работа в малых группах Исследование функции (311 (ИД-1ук-6), У11 (ИД-2ук-6), В11 (ИД-3ук-6))	1
2	Пр	Работа в малых группах Вариационный ряд и его числовые ха- рактеристики (311 (ИД-1ук-6), У11 (ИД-2ук-6), В11 (ИД-3ук-6))	1
<b>Всего</b>			<b>2</b>

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

№ раз- дела	Вид занятия	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы (код плани- руемого результата обучения)	Время, ч
1	Пр	Работа в малых группах Исследование функции (311 (ИД-1ук-6), У11 (ИД-2ук-6), В11 (ИД-3ук-6))	0,5
2	Пр	Работа в малых группах Вариационный ряд и его числовые ха- рактеристики (311 (ИД-1ук-6), У11 (ИД-2ук-6), В11 (ИД-3ук-6))	0,5
<b>Всего</b>			<b>1</b>

## **8 Фонд оценочных средств по дисциплине «Математика»**

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

## **9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

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

### **9.1.1 Основная литература по дисциплине «Математика»**

*Таблица 9.1.1 – Основная литература по дисциплине «Математика»*

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	Шипачев, В. С. Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 1 [Электронный ресурс]: учебник / В. С. Шипачев; под ред. А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019 — 248 с. Режим доступа: <a href="https://www.biblio-online.ru/book/vysshaya-matematika-polnyy-kurs-v-2-t-tom-1-434737">https://www.biblio-online.ru/book/vysshaya-matematika-polnyy-kurs-v-2-t-tom-1-434737</a>	-	-
2	Шипачев, В. С. Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 2 [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / В. С. Шипачев; под ред. А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 305 с. Режим доступа: <a href="https://www.biblio-online.ru/book/vysshaya-matematika-polnyy-kurs-v-2-t-tom-2-434738">https://www.biblio-online.ru/book/vysshaya-matematika-polnyy-kurs-v-2-t-tom-2-434738</a>	-	-
3	Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для бакалавриата [Электронный ресурс]/ В.Е.Гмурман. – 12-е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2019. — 479 с. <a href="http://www.biblio-online.ru/thematic/?21&amp;id=urait.content.69836F34-AEF2-49FD-B438-3C1EC3996F17&amp;type=c_pub">http://www.biblio-online.ru/thematic/?21&amp;id=urait.content.69836F34-AEF2-49FD-B438-3C1EC3996F17&amp;type=c_pub</a> )	-	-

*Таблица 9.1.1 – Основная литература по дисциплине «Математика» (редакция от 1.09.22)*

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	Шипачев, В. С. Начала высшей математики : учебное пособие / В. С. Шипачев. — 5-е изд.,	-	-

	стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1476-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211175">https://e.lanbook.com/book/211175</a> .		
2	Иванов, Б. Н. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Б. Н. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3636-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/206201">https://e.lanbook.com/book/206201</a>	-	-

### **9.1.2 Дополнительная литература по дисциплине «Математика»**

*Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература по дисциплине «Математика»*

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	Задачник по высшей математике: Учебное пособие / В.С. Шипачев. - 3-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2002. - 304 с.	56	373
2	Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / Н. Ш. Кремер— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002.— 543 с.	94	627
3	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учебное пособие для студентов вузов / Гмурман В.Е. - 6-е изд., доп. —М.: Высшая школа, 2002. – 405 с.	49	327
4	Кривошеева, Н. А. Математика: методические указания и контрольные задания / Н. А. Кривошеева. — Пенза: РИО ПГСХА, 2014. <a href="http://www.rucont.ru/efd/237024">http://www.rucont.ru/efd/237024</a> .	-	-

\*значение показателя в таблицах 9.1-9.3 показано с учетом контингента обучающихся, одновременно изучающих дисциплину, не превышающим 25 человек

**9.1.3 Собственные методические издания кафедры по дисциплине «Математика»**

*Таблица 9.1.3 – Собственные методические издания кафедры по дисциплине «Математика»*

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1.	Кривошеева, Н. А. Математика: методические указания и контрольные задания / Н. А. Кривошеева. – Пенза: РИО ПГСХА, 2014.	38	0,4

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

*Таблица 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"*

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Электронно-библиотечная система «Znanius.com» // Электронный ресурс <a href="http://znanius.com/">http://znanius.com/</a>	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
2.	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» // Электронный ресурс <a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
3.	Электронно –библиотечная система «ЮРАЙТ» // Электронный ресурс <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a>	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
4.	Единое окно доступа к образовательным ресурсам // Электронный ресурс <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	Режим доступа: свободный
5.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» // Электронный ресурс <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>	Режим доступа: свободный

*Таблица 9.2.2 - Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Математика»*

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Официальный интернет-портал правовой информации	<a href="http://pravo.gov.ru/ips/">http://pravo.gov.ru/ips/</a> информация в свободном доступе Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237

*Редакция от 01.09.2020*

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

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

		индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
8.	Электронно- библиотечная система «Agrilib» ( <a href="http://www.ebs.rgazu.ru">www.ebs.rgazu.ru</a> ) - сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Регистрационный код: penzgsha1359 (вводить только один раз).
9.	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» ( <a href="http://www.academia-moscow.ru">www.academia-moscow.ru</a> )-сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
10.	Электронные ресурсы Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) <a href="http://www.cnshb.ru">www.cnshb.ru</a> <a href="http://www.cnshb.ru">www.cnshb.ru</a> - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет  Доступ к лицензионным ресурсам через терминал удаленного доступа Пензенского ГАУ согласно договору Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов)
11.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ( <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> ) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.
12.	Национальная электронная библиотека ( <a href="https://rusneb.ru">https://rusneb.ru</a> ) - сторонняя	В электронном читальном зале НБ (ауд. 5202)
13.	Российское образование. Федеральный портал. Единое окно доступа к образовательным ресурсам ( <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> )- сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237
14.	Ресурсы Федерального центра информационно-образовательных ресурсов <a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a> - сторонняя	Доступ свободный

		Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237
15.	Репозиторий Министерства сельского хозяйства РФ ( <a href="http://elib.mcx.ru">http://elib.mcx.ru</a> )- сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237
16.	ФГБУ «Аналитический центр Минсельхоза России» ( <a href="https://www.mcxac.ru/">https://www.mcxac.ru/</a> - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237
17.	Технологический портал Минсельхоза России. Федеральная государственная информационная система учета и регистрации тракторов, самоходных машин и прицепов к ним. Открытые данные ( <a href="http://usmt.mcx.ru/opendata">http://usmt.mcx.ru/opendata</a> ) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237
18.	Официальный интернет-портал правовой информации ( <a href="http://pravo.gov.ru/ips">http://pravo.gov.ru/ips</a> ) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237
19.	Единый портал бюджетной системы Российской Федерации Электронный бюджет ( <a href="http://budget.gov.ru">http://budget.gov.ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237
20.	Национальная платформа «Открытое образование» ( <a href="https://openedu.ru/">https://openedu.ru/</a> )- сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237
21.	Федеральный портал «Информационно-коммуникативные технологии в образовании» ( <a href="http://window.edu.ru/resource/832/7832">http://window.edu.ru/resource/832/7832</a> ) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237
22.	Электронные ресурсы Пензенской областной библиотеки им. М.Ю. Лермонтова ( <a href="http://liblermont.ru">http://liblermont.ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237

*Редакция от 01.09.2021*

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

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

		аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет
7.	Электронно- библиотечная система «Agrilib» ( <a href="http://www.ebs.rgazu.ru">www.ebs.rgazu.ru</a> ) - сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Регистрационный код: penzgsha1359 (вводить только один раз).
8.	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» ( <a href="http://www.academia-moscow.ru">www.academia-moscow.ru</a> )-сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
9.	Электронные ресурсы Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) <a href="http://www.cnshb.ru">www.cnshb.ru</a> <a href="http://www.cnshb.ru">www.cnshb.ru</a> - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет  Доступ к лицензионным ресурсам через терминал удаленного доступа Пензенского ГАУ согласно договору Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов) согласно договору
10.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ( <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> ) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.
11.	Национальная электронная библиотека ( <a href="https://rusneb.ru">https://rusneb.ru</a> ) - сторонняя	В электронном читальном зале НБ (ауд. 5202)
12.	Российское образование. Федеральный портал. Единое окно доступа к образовательным ресурсам ( <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> )- сторонняя	Доступ свободный
13.	Ресурсы Федерального центра информационно-образовательных ресурсов <a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a> - сторонняя	Доступ свободный

14.	Открытый образовательный видеопортал Univertv.ru ( <a href="http://univertv.ru/">http://univertv.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
15.	Репозиторий Министерства сельского хозяйства РФ ( <a href="http://elib.mcx.ru">http://elib.mcx.ru</a> )- сторонняя	Доступ свободный
16.	ФГБУ «Аналитический центр Минсельхоза России» ( <a href="https://www.mcxac.ru/">https://www.mcxac.ru/</a> - сторонняя	Доступ свободный
17.	Технологический портал Минсельхоза России. Федеральная государственная информационная система учета и регистрации тракторов, самоходных машин и прицепов к ним. Открытые данные ( <a href="http://usmt.mcx.ru/opendata">http://usmt.mcx.ru/opendata</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
18.	<i>Федеральная служба государственной статистики</i> ( <a href="https://rosstat.gov.ru/">https://rosstat.gov.ru/</a> )- сторонняя	Доступ свободный
19.	Единый портал бюджетной системы Российской Федерации Электронный бюджет ( <a href="http://budget.gov.ru">http://budget.gov.ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
20.	Национальная платформа «Открытое образование» ( <a href="https://openedu.ru/">https://openedu.ru/</a> )- сторонняя	Доступ свободный
21.	Федеральный портал «Информационно-коммуникативные технологии в образовании» ( <a href="http://window.edu.ru/resource/832/7832">http://window.edu.ru/resource/832/7832</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
22.	Электронные ресурсы Пензенской областной библиотеки им. М.Ю. Лермонтова ( <a href="http://liblermont.ru">http:// liblermont.ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
23.	Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы - АРБИКОН, МАРС, ЭПОС, Сводный каталог периодики библиотек России, Е-Корсар ( <a href="https://arbicon.ru/">https://arbicon.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
24.	ФГБНУ «Федеральный институт промышленной собственности». Отделение «Всероссийская патентно-техническая библиотека» ( <a href="https://www1.fips.ru/">https://www1.fips.ru/</a> )- сторонняя	Доступ свободный
25.	Сводный каталог библиотек России ( <a href="http://skbr21.ru/#/">http://skbr21.ru/#/</a> )- сторонняя	Доступ свободный
26.	Электронный каталог Российской государственной библиотеки ( <a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
27.	Электронные каталоги и Электронная библиотека Российской национальной библиотеки ( <a href="http://nlr.ru/nlr_visit/RA1812/elektronnyie-katalogi-rnb">http://nlr.ru/nlr_visit/RA1812/elektronnyie-katalogi-rnb</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
28.	ФГБНУ «РОСИНФОРМАГРОТЕХ» ( <a href="https://rosinformagrotech.ru/">https://rosinformagrotech.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный

*Редакция от 01.09.2022*

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

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

		аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет
7.	Электронно- библиотечная система «Agrilib» ( <a href="http://www.ebs.rgazu.ru">www.ebs.rgazu.ru</a> ) - сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Регистрационный код: penzgsha1359 (вводить только один раз).
8.	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» ( <a href="http://www.academia-moscow.ru">www.academia-moscow.ru</a> )-сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
9.	Электронные ресурсы Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) <a href="http://www.cnshb.ru">www.cnshb.ru</a> <a href="http://www.cnshb.ru">www.cnshb.ru</a> - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет  Доступ к лицензионным ресурсам через терминал удаленного доступа Пензенского ГАУ согласно договору Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов) согласно договору
10.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ( <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> ) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей. Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.
11.	Национальная электронная библиотека ( <a href="https://rusneb.ru">https://rusneb.ru</a> ) - сторонняя	В электронном читальном зале НБ (ауд. 5202)
12.	Российское образование. Федеральный портал. Единое окно доступа к образовательным ресурсам ( <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> )- сторонняя	Доступ свободный

13.	<i>Ресурсы Федерального центра информационно-образовательных ресурсов</i> <a href="http://srtv.fcior.edu.ru/">http://srtv.fcior.edu.ru/</a> - сторонняя	Доступ свободный
14.	Открытый образовательный видеопортал Univertv.ru ( <a href="http://univertv.ru/">http://univertv.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
15.	<i>Федеральная служба государственной статистики</i> ( <a href="https://rosstat.gov.ru/">https://rosstat.gov.ru/</a> )- сторонняя	Доступ свободный
16.	Единый портал бюджетной системы Российской Федерации Электронный бюджет ( <a href="http://budget.gov.ru">http:// budget.gov.ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
17.	Национальная платформа «Открытое образование» ( <a href="https://openedu.ru/">https://openedu.ru/</a> )- сторонняя	Доступ свободный
18.	Федеральный портал «Информационно-коммуникативные технологии в образовании» ( <a href="http://window.edu.ru/resource/832/7832">http://window.edu.ru/resource/832/7832</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
19.	Электронные ресурсы Пензенской областной библиотеки им. М.Ю. Лермонтова ( <a href="http://liblermont.ru">http:// liblermont.ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
20.	Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы - АРБИКОН( <a href="https://arbicon.ru/">https://arbicon.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
21.	Сводный каталог библиотек России ( <a href="http://skbr21.ru/#/">http://skbr21.ru/#/</a> )- сторонняя	Доступ свободный
22.	Электронный каталог Российской государственной библиотеки ( <a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
23.	Электронные каталоги и Электронная библиотека Российской национальной библиотеки ( <a href="http://nlr.ru/nlr_visit/RA1812/elektronnyie-katalogi-rnb">http://nlr.ru/nlr_visit/RA1812/elektronnyie-katalogi-rnb</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
24.	ФГБНУ «РОСИНФОРМАГРОТЕХ» ( <a href="https://rosinformagrotech.ru/">https://rosinformagrotech.ru/</a> ) - 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 «Математика» (редакция от 01.09.2023)*

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

		аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет
7.	Электронно- библиотечная система «Agrilib» ( <a href="http://www.ebs.rgazu.ru">www.ebs.rgazu.ru</a> ) - сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Регистрационный код: penzgsha1359 (вводить только один раз).
8.	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» ( <a href="http://www.academia-moscow.ru">www.academia-moscow.ru</a> )-сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
9.	Электронные ресурсы Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) <a href="http://www.cnshb.ru">www.cnshb.ru</a> <a href="http://www.cnshb.ru">www.cnshb.ru</a> - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет  Доступ к лицензионным ресурсам через терминал удаленного доступа Пензенского ГАУ согласно договору Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов) согласно договору
10.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ( <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> ) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.
11.	Национальная электронная библиотека ( <a href="https://rusneb.ru">https://rusneb.ru</a> ) - сторонняя	В электронном читальном зале НБ (ауд. 5202)
12.	Российское образование. Федеральный портал. Единое окно доступа к образовательным ресурсам ( <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> )- сторонняя	Доступ свободный
13.	Ресурсы Федерального центра информационно-образовательных ресурсов <a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a> - сторонняя	Доступ свободный

14.	Открытый образовательный видеопортал Univertv.ru ( <a href="http://univertv.ru/">http://univertv.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
15.	Репозиторий Министерства сельского хозяйства РФ ( <a href="http://elib.mcx.ru">http://elib.mcx.ru</a> )- сторонняя	Доступ свободный
16.	ФГБУ «Аналитический центр Минсельхоза России» ( <a href="https://www.mcxac.ru/">https://www.mcxac.ru/</a> - сторонняя	Доступ свободный
17.	Технологический портал Минсельхоза России. Федеральная государственная информационная система учета и регистрации тракторов, самоходных машин и прицепов к ним. Открытые данные ( <a href="http://usmt.mcx.ru/opendata">http://usmt.mcx.ru/opendata</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
18.	<i>Федеральная служба государственной статистики</i> ( <a href="https://rosstat.gov.ru/">https://rosstat.gov.ru/</a> )- сторонняя	Доступ свободный
19.	Единый портал бюджетной системы Российской Федерации Электронный бюджет ( <a href="http://budget.gov.ru">http://budget.gov.ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
20.	Национальная платформа «Открытое образование» ( <a href="https://openedu.ru/">https://openedu.ru/</a> )- сторонняя	Доступ свободный
21.	Федеральный портал «Информационно-коммуникативные технологии в образовании» ( <a href="http://window.edu.ru/resource/832/7832">http://window.edu.ru/resource/832/7832</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
22.	Электронные ресурсы Пензенской областной библиотеки им. М.Ю. Лермонтова ( <a href="http://liblermont.ru">http:// liblermont.ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
23.	Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы - АРБИКОН, МАРС, ЭПОС, Сводный каталог периодики библиотек России, Е-Корсар ( <a href="https://arbicon.ru/">https://arbicon.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
24.	ФГБНУ «Федеральный институт промышленной собственности». Отделение «Всероссийская патентно-техническая библиотека» ( <a href="https://www1.fips.ru/">https://www1.fips.ru/</a> )- сторонняя	Доступ свободный
25.	Сводный каталог библиотек России ( <a href="http://skbr21.ru/#/">http://skbr21.ru/#/</a> )- сторонняя	Доступ свободный
26.	Электронный каталог Российской государственной библиотеки ( <a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
27.	Электронные каталоги и Электронная библиотека Российской национальной библиотеки ( <a href="http://nlr.ru/nlr_visit/RA1812/elektronnyie-katalogi-rnb">http://nlr.ru/nlr_visit/RA1812/elektronnyie-katalogi-rnb</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
28.	ФГБНУ «РОСИНФОРМАГРОТЕХ» ( <a href="https://rosinformagrotech.ru/">https://rosinformagrotech.ru/</a> ) - 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 «Математика» (редакция от 01.09.2024)*

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

		аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет
7.	Электронно- библиотечная система «Agrilib» ( <a href="http://www.ebs.rgazu.ru">www.ebs.rgazu.ru</a> ) - сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Регистрационный код: penzgsha1359 (вводить только один раз).
8.	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» ( <a href="http://www.academia-moscow.ru">www.academia-moscow.ru</a> )-сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
9.	Электронные ресурсы Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) <a href="http://www.cnshb.ru">www.cnshb.ru</a> <a href="http://www.cnshb.ru">www.cnshb.ru</a> - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет  Доступ к лицензионным ресурсам через терминал удаленного доступа Пензенского ГАУ согласно договору Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов) согласно договору
10.	eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА ( <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a> ) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.
11.	Национальная электронная библиотека ( <a href="https://rusneb.ru">https://rusneb.ru</a> ) - сторонняя	Доступ в зале обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга НБ (ауд. 5202)
12.	Технологический портал Минсельхоза России ( <a href="http://usmt.mcx.ru/opendata">http://usmt.mcx.ru/opendata</a> ) – сторонняя	Доступ свободный
13.	Федеральная служба государственной статистики ( <a href="https://rosstat.gov.ru/">https://rosstat.gov.ru/</a> )- сторонняя	Доступ свободный

14.	Единый портал бюджетной системы Российской Федерации Электронный бюджет ( <a href="http://budget.gov.ru">http://budget.gov.ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
15.	Национальная платформа «Открытое образование» ( <a href="https://openedu.ru/">https://openedu.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
16.	Про Школу ру - бесплатный школьный портал ( <a href="https://proshkolu.ru">https://proshkolu.ru</a> ) /- сторонняя	Доступ свободный
17.	Библиотека им. М.Ю. Лермонтова ( <a href="https://www.liblermont.ru">https://www.liblermont.ru</a> ) – сторонняя	Доступ свободный
18.	Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы АРБИКОН ( <a href="https://arbicon.ru">https://arbicon.ru</a> ) – сторонняя	Доступ свободный
19.	ФИПС - Федеральное государственное бюджетное учреждение Федеральный институт промышленной собственности ( <a href="https://www1.fips.ru">https://www1.fips.ru</a> )- сторонняя	Доступ свободный
20.	Сводный каталог библиотек России ( <a href="http://skbr21.ru/#/">http://skbr21.ru/#/</a> )- сторонняя	Доступ свободный
21.	Российская государственная библиотека ( <a href="https://www.rsl.ru">https://www.rsl.ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
22.	Электронный каталог Российской национальной библиотеки-РНБ ( <a href="https://primo.nlr.ru/primo-explore/search?vid=07NLR_VU1">https://primo.nlr.ru/primo-explore/search?vid=07NLR_VU1</a> ) – сторонняя	Доступ свободный
23.	ФГБНУ «РОСИНФОРМАГРОТЕХ» ( <a href="https://rosinformagrotech.ru">https://rosinformagrotech.ru</a> ) - 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 «Математика» (редакция от 01.09.2025)*

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

		регистрации и работы
4.	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» ( <a href="https://lib.rucont.ru/search">https://lib.rucont.ru/search</a> ) - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP
5.	Электронно-библиотечная система Znarium ( <a href="https://znarium.ru/">https://znarium.ru/</a> ) – сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
6.	Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов. ( <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> ) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет
7.	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» ( <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
8.	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» ( <a href="http://www.academia-moscow.ru">www.academia-moscow.ru</a> )-сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных

		устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
9.	Электронные ресурсы и библиотеки Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) <a href="http://www.cnshb.ru/">http://www.cnshb.ru/</a> - сторонняя	<p>Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет</p> <p>Доступ к лицензионным ресурсам через терминал удаленного доступа Пензенского ГАУ согласно ежегодно заключаемому договору Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов) согласно ежегодно заключаемому договору</p>
10.	eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА ( <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a> ) – сторонняя	<p>Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей</p> <p>Неограниченный доступ с личных компьютеров для</p>

		библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.
11.	НЭБ — Национальная электронная библиотека — скачать и читать онлайн книги, диссертации, учебные пособия ( <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a> ) – сторонняя	Доступ в зале обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга НБ (ауд. 5202)
12.	Электронный каталог всех видов документов из фондов ЦНСХБ <a href="https://opacg.cnshb.ru/wlib/">https://opacg.cnshb.ru/wlib/</a>	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК
13.	<i>Федеральная служба государственной статистики</i> ( <a href="https://rosstat.gov.ru/">https://rosstat.gov.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
14.	Единый портал бюджетной системы Российской Федерации Электронный бюджет ( <a href="http://budget.gov.ru">http:// budget.gov.ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
15.	Национальная платформа открытого образования ( <a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
16.	Про Школу ру - бесплатный школьный портал ( <a href="https://proshkolu.ru">https://proshkolu.ru</a> ) /- сторонняя	Доступ свободный
17.	Библиотека им. М.Ю. Лермонтова ( <a href="https://www.liblermont.ru">https://www.liblermont.ru</a> ) – сторонняя	Доступ свободный
18.	Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы АРБИКОН ( <a href="https://arbicon.ru">https://arbicon.ru</a> ) – сторонняя	Доступ свободный
19.	ФИПС - Федеральное государственное бюджетное учреждение Федеральный институт промышленной собственности ( <a href="https://www1.fips.ru">https://www1.fips.ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
20.	Сводный каталог библиотек АПК <a href="http://www.cnshb.ru/artefact3/ia/is1.asp?lv=11&amp;un=svkat&amp;p1=&amp;em=c2R">http://www.cnshb.ru/artefact3/ia/is1.asp?lv=11&amp;un=svkat&amp;p1=&amp;em=c2R</a>	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК
21.	Российская государственная библиотека ( <a href="https://www.rsl.ru">https://www.rsl.ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный
22.	Электронные каталоги Российской национальной библиотеки ( <a href="https://nlr.ru/nlr_visit/RA1812/elektronnyie-katalogi-rnb">https://nlr.ru/nlr_visit/RA1812/elektronnyie-katalogi-rnb</a> ) – сторонняя	Доступ свободный
23.	РОСИНФОРМАГРОТЕХ ( <a href="https://rosinformagrotech.ru">https://rosinformagrotech.ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный

## 10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Математика»

*Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины «Математика»*

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения, наличие возможности подключения к сети «интернет»	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства. Реквизиты подтверждающего документа
1	Математика	<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5103	<b>Специализированная мебель:</b> Парты – 40 шт.; Стол аудиторный – 1 шт.; Стул – 1 шт.; Трибуна – 1 шт.; Доска классная – 2 шт. <b>Наборы учебно-наглядных пособий:</b> Плакаты. <b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b> Переносное мультимедийное оборудование Ноутбук Lenovo B Intel Pentium, 2.20GHz, 4096 Mb 590	1. MSWindows8 (лицензия OEM, поставлялась вместе с оборудованием) 2. MS Office 2010 (лицензия №61403663) 3. Kaspersky Endpoint Security for Windows (лицензия 0B00-180528-071646-623-441) 3. 7-zip (GNU GPL) 4. Unreal Commander (GNU GPL) Yandex Browser (GNU Lesser General Public License)
2		<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4117 <b>Кабинет математики</b>	<b>Специализированная мебель:</b> Стол ученический – 15 шт.; Скамья – 15 шт.; Стол преподавательский – 1 шт.; Доска – 1 шт.; Стул жесткий – 1 шт. <b>Наборы учебно-наглядных пособий:</b> Наглядные средства обучения по математике. <b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b> Экран Переносное мультимедийное оборудование Ноутбук Lenovo G50 Intel Pentium, 1.70 GHz, 4096Mb	1. MSWindows 10 (лицензия OEM, поставлялась вместе с оборудованием) 2. MS Office 2010 (лицензия №61403663) 3. Kaspersky Endpoint Security for Windows (лицензия 0B00-180528-071646-623-441) 4. 7-zip (GNU GPL) 5. Unreal Commander (GNU GPL) Yandex Browser (GNU Lesser General Public License)

3	<p><b>Помещение для самостоятельной работы</b>          440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30;          аудитория 1237  <i>Читальный зал сельскохозяйственной, естественно-научной литературы и периодики, электронный читальный зал, читальный зал научных работников; специальная библиотека</i></p>	<p><b>Специализированная мебель:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стол читательский – 72 шт.;</li> <li>2. Стол компьютерный – 6 шт.;</li> <li>3. Стол однотумбовый – 1 шт.;</li> <li>5. Стул – 84 шт.;</li> <li>6. Шкаф-витрина для выставок – 6 шт.</li> </ol> <p><b>Оборудование и технические средства обучения:</b>          Персональный компьютер – 4 шт.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 7 (46298560, 2009);</li> <li>• MS Office 2010 (60774449, 2012);</li> <li>• Kaspersky Endpoint Security for Windows (лицензия 0B00-190412-110723-443-1365, срок действия до 05.06.2020 г.);</li> <li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License);</li> <li>• 7-zip (GNU GPL);</li> <li>• Unreal Commander (GNU GPL);</li> <li>• КонсультантПлюс («Договор об информационной поддержке» с ООО «Агентство деловой информации» от 25 февраля 2019 г.). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</li> </ul>
4	<p><b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий и помещение для самостоятельной работы</b>          440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30;          аудитория 4207  <i>Компьютерный класс</i></p>	<p><b>Специализированная мебель:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стол аудиторный 2-х местный – 9 шт.;</li> <li>2. Скамья аудиторная 2-х местная – 8 шт.;</li> <li>3. Компьютерный стол – 13 шт.;</li> <li>4. Стол компьютерный двух тумбовый – 1 шт.;</li> <li>5. Стул жесткий – 12 шт.;</li> <li>6. Стул мягкий – 1 шт.;</li> <li>7. Кресло офисное – 1 шт.;</li> <li>8. Шкаф угловой – 1 шт.;</li> <li>9. Корзина – 2 шт.;</li> <li>10. Огнетушитель – 1 шт.;</li> <li>11. Жалюзи – 3 шт.;</li> <li>12. Настенная вешалка – 1 шт.;</li> <li>13. Доска маркерная – 1 шт.</li> </ol> <p><b>Оборудование и технические средства обучения, набор учебно-наглядных пособий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Персональный компьютер – 13 шт.</li> <li>2. Плакаты Компьютер и безопасность.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Linux Mint (GNU GPL);</li> <li>• Libre Office (GNU GPL);</li> <li>• Mozilla Firefox (GNU Lesser General Public License);</li> <li>• КонсультантПлюс («Договор об информационной поддержке» с ООО «Агентство деловой информации» от 25 февраля 2019 г.);</li> <li>• FreeBASIC (GNU GPL).</li> </ul> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</p>

*Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины «Математика» (редакция от 01.09.2020)*

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения, наличие возможности подключения к сети «интернет»	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства. реквизиты подтверждающего документа
1	Математика	<b>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5103	<b>Специализированная мебель:</b> парты, стол аудиторный, стул, трибуна, доски классные. <b>Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения:</b> плакаты. <b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b> Ноутбук , экран, проектор	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (лицензия OEM, поставлялась вместе с оборудованием)</li> <li>• MS Office 2019 (лицензия № 9879093834)</li> </ul>
2		<b>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4237	<b>Специализированная мебель:</b> столы двухместные, лавки двухместные, трибуна. <b>Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения:</b> плакаты. <b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b> Ноутбук , экран, проектор	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (лицензия OEM, поставлялась вместе с оборудованием)</li> <li>• MS Office 2019 (лицензия № 9879093834)</li> </ul>
3		<b>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</b>	<b>Специализированная мебель:</b> столы ученические, скамьи, стол преподавательский, доска, стул жесткий. <b>Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения:</b> плакаты.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (лицензия OEM, поставлялась вместе с оборудованием)</li> <li>• MS Office 2019 (лицензия № 9879093834)</li> </ul>

		440014, Пензенская об-ласть, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4117 <i>Кабинет математики</i>	<b>обеспечения:</b> наглядные средства обучения по математике. <b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b> Экран Ноутбук	
4		<b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, Пензенская об-ласть, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 Читальный зал сельскохозяйственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал, читальный зал научных работников; специальная библиотека	<b>Специализированная мебель:</b> столы чита-тельские, столы компь-ютерные, стол однотум-бовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. <b>Технические средства обучения, комплект лицензионного программного обеспечения:</b> персональные компьютеры.	• MSWindows 7 (46298560, 2009); • MSOffice 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.
5		<b>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</b> 440014, Пензенская об-ласть, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4435 <i>Компьютерный класс</i>	<b>Специализированная мебель:</b> столы для студен-тов, стол для препо-давателя, лавки, компь-ютерные столы, стулья. <b>Технические средства обучения, наборы демонстрационного обо-рудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензион-ного программного обеспечения:</b> персональные компью-теры, плакаты.	• MSWindows 10 (9879093834, 2020); • MSOffice 2019 (9879093834, 2020); • 1C:Предприятие (Договор передачи прав № 052/TCC/08 от 15 апреля 2008 г. с ООО «Технолинк Софт Сервис», г. Пенза); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.

*Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины «Математика» (редакция от 01.09.2021)*

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения, наличие возможности подключения к сети «интернет»	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства. реквизиты подтверждающего документа
1	Математика	<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5103	<b>Специализированная мебель:</b> парты, стол аудиторный, стул, трибуна, доски классные. <b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:</b> плакаты. <b>Набор демонстрационного оборудования (стационарный)</b> экран, проектор, акустическая система, микрофон, персональный компьютер	<b>Комплект лицензионного программного обеспечения:</b> • MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020).
2		<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4237	<b>Специализированная мебель:</b> столы двухместные, лавки двухместные, трибуна. <b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения:</b> плакаты. <b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b> Ноутбук, экран, проектор	<b>Комплект лицензионного программного обеспечения:</b> • MS Windows 10 (лицензия OEM, поставлялась вместе с оборудованием) • MS Office 2019 (лицензия № 9879093834)
3		<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4117 <i>Кабинет математики</i>	<b>Специализированная мебель:</b> столы ученические, скамьи, стол преподавательский, доска, стул жесткий. <b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:</b>	<b>Комплект лицензионного программного обеспечения</b> • MS Windows 10 (лицензия OEM, поставлялась вместе с оборудованием) • MS Office 2019 (лицензия № 9879093834)

			<p>наглядные средства обучения по математике.</p> <p><b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b></p>	
4		<p><b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 <i>Читальный зал сельскохозяйственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал, читальный зал научных работников; специальная библиотека</i></p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> столы читательские, столы компьютерные, стол однотумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок.</p> <p><b>Оборудование и технические средства обучения:</b> персональные компьютеры.</p>	<p><b>Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 7 (46298560, 2009);</li> <li>• MS Office 2010 (61403663, 2013);</li> <li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License);</li> <li>• СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</li> </ul>
5		<p><b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4435 <i>Компьютерный класс</i></p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> столы для студентов, стол для преподавателя, лавки, компьютерные столы, стулья.</p> <p><b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:</b> персональные компьютеры, плакаты.</p> <p><b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b></p>	<p><b>Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (9879093834, 2020);</li> <li>• MS Office 2019 (9879093834, 2020);</li> <li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License);</li> <li>• 1C:Предприятие (Договор передачи прав № 052/TCC/08 от 15 апреля 2008 г. с ООО «Технолинк Софт Сервис», г. Пенза);</li> <li>• СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный));</li> <li>• Комплекс программ по животноводству на ПК («СЕЛЭКС») (Договор с ООО «РЦ «ПЛИНОР» о предоставлении неисключительной (простой) лицензии № 434/58 от 30 апреля 2019 года).</li> </ul> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</p>

*Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины «Математика» (редакция от 01.09.2022)*

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения, наличие возможности подключения к сети «интернет»	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства. реквизиты подтверждающего документа
1	Математика	<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5103	<b>Специализированная мебель:</b> парты, стол аудиторный, стул, трибуна, доски классные. <b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:</b> плакаты. <b>Набор демонстрационного оборудования (стационарный)</b> экран, проектор, акустическая система, микрофон, персональный компьютер, камера	<b>Комплект лицензионного программного обеспечения:</b> • MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020).
2		<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4237 <i>«Образовательный центр Группа «Черкизово»</i> <i>Современные технологии производства и переработки с-х продукции</i>	<b>Специализированная мебель</b> столы, стулья. <b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения:</b> доска маркерная, доска интерактивная, камера, проектор, телевизор. <b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b>	<b>Комплект лицензионного программного обеспечения:</b> • MS Windows 10 (лицензия OEM, поставлялась вместе с оборудованием) • MS Office 2019 (лицензия № 9879093834)
3		<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4117 <i>Кабинет математики</i>	<b>Специализированная мебель:</b> столы ученические, скамьи, стол преподавательский, доска, стул жесткий. <b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, наглядные средства</b>	<b>Комплект лицензионного программного обеспечения</b> • MS Windows 10 (лицензия OEM, поставлялась вместе с оборудованием) • MS Office 2019 (лицензия № 9879093834)

			обучения по математике. <b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b>	
4		<b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 <b>Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</b> <b>Отдел учета и хранения фондов</b>	<b>Специализированная мебель:</b> столы читательские, столы компьютерные, стол однотумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. <b>Оборудование и технические средства обучения:</b> персональные компьютеры.	<b>Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• MS Windows 7 (46298560, 2009);</li><li>• MS Office 2010 (61403663, 2013);</li><li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License);</li><li>• СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</li></ul>
5		<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4435 <b>Компьютерный класс</b>	<b>Специализированная мебель:</b> столы для студентов, стол для преподавателя, лавки, компьютерные столы, стулья. <b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:</b> персональные компьютеры, плакаты. <b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b>	<b>Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• MS Windows 10 (9879093834, 2020);</li><li>• MS Office 2019 (9879093834, 2020);</li><li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License);</li><li>• 1С:Предприятие (Договор поставки № 3 от 03.12.2021);</li><li>• СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный));</li><li>• Государственная информационная система в области ветеринарии. Учебная (демо) версия подсистемы «Меркурий.ХС» Demoware (бесплатная демонстрационная версия с урезанным функционалом);</li><li>• Комплекс программ по животноводству на ПК («СЕЛЭКС») (Договор с ООО «РЦ «ПЛИНОР» о предоставлении неисключительной (простой) лицензии № 434/58 от 30 апреля 2019 года).</li></ul>

			Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.
--	--	--	--

*Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины «Математика» (редакция от 1.09.23)*

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения, наличие возможности подключения к сети «Интернет»	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3	4	5
1				
2	Математическое моделирование	<p><b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; Аудитория 4117 <i>Кабинет математики</i></p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> столы ученические, скамьи, стол преподавательский, доска, стул жесткий. <b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:</b> наглядные средства обучения по математике. <b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b></p>	<p><b>Комплект лицензионного программного обеспечения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (лицензия OEM, поставлялась вместе с оборудованием)</li> <li>• MS Office 2019 (лицензия № 9879093834)</li> </ul>
3		<p><b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; Аудитория 1237</p> <p><b>Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</b></p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> столы читательские, столы компьютерные, стол однотумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. <b>Оборудование и технические средства обучения:</b> персональные компьютеры.</p>	<p><b>Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 7 (46298560, 2009);</li> <li>• MS Office 2010 (61403663, 2013);</li> <li>• Yandex Browser (gnu lesser general public license);</li> <li>• СПС «Консультант-Плюс» («договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).</li> </ul> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в интернет.</p>

4	<p><b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; Аудитория 4435</p> <p><i>Кабинет математического моделирования</i></p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> столы для студентов, стол для преподавателя, лавки, компьютерные столы, стулья.</p> <p><b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:</b> Персональные компьютеры, плакаты.</p> <p><b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b></p>	<p><b>Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (9879093834, 2020);</li> <li>• MS Office 2019 (9879093834, 2020);</li> <li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License);</li> <li>• 1C:Предприятие (Договор передачи прав № 052/TCC/08 от 15 апреля 2008 г. с</li> <li>• СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный));</li> <li>• Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</li> </ul>
---	--	---	--

\* - лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

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

*Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины «Математика» (редакция от 1.09.24)*

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения, наличие возможности подключения к сети «Интернет»	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства. Реквизиты подтверждающего документа
				1 2 3 4 5
1	<b>Математическое моделирование</b>	<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; <b>Аудитория 4117 Кабинет математики</b>	<b>Специализированная мебель:</b> столы ученические, скамьи, стол преподавательский, доска, стул жесткий. <b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:</b> наглядные средства обучения по математике. <b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b>	<b>Комплект лицензионного программного обеспечения</b> • MS Windows 10 (лицензия OEM, поставлялась вместе с оборудованием) • MS Office 2019 (лицензия № 9879093834)
		<b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; <b>Аудитория 1237</b>  <b>Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</b> <b>Отдел учета и хранения фондов</b>	<b>Специализированная мебель:</b> столы читательские, столы компьютерные, стол однотумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. <b>Оборудование и технические средства обучения:</b> персональные компьютеры.	<b>Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b> • MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (61403663, 2013); • Yandex Browser (gnu lesser general public license); • СПС «Консультант-Плюс» («договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в интернет.
		<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; <b>Аудитория 4435</b>	<b>Специализированная мебель:</b> столы для студентов, стол для преподавателя, лавки, компьютерные столы, стулья. <b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:</b>	<b>Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b>

	<p><i>Кабинет математического моделирования</i></p>	<p>Персональные компьютеры, пла- каты.</p> <p><b>Набор демонстрационного оборудо- вания (мобильный)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (9879093834, 2020);</li> <li>• MS Office 2019 (9879093834, 2020);</li> <li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License);</li> <li>• 1C:Предприятие (Договор передачи прав № 052/TCC/08 от 15 апреля 2008 г. с СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный));</li> <li>• VirtualBox (Linux openSUSE (GNU General Public License (GPL))) (GNU General Public License (GPL));</li> <li>• MS SQL SERVER Express (Free edition);</li> <li>• SciLAB (GNU General Public License);</li> <li>• Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</li> </ul>
--	---	---	---

\* - лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

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

*Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины «Математика» (редакция от 1.09.25)*

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения, наличие возможности подключения к сети «Интернет»	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства. Реквизиты подтверждающего документа
				1 2 3 4 5
1	<b>Математическое моделирование</b>	<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; <b>Аудитория 4117 Кабинет математики</b>	<b>Специализированная мебель:</b> столы ученические, скамьи, стол преподавательский, доска, стул жесткий. <b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:</b> наглядные средства обучения по математике. <b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b>	<b>Комплект лицензионного программного обеспечения</b> • MS Windows 10 (лицензия OEM, поставлялась вместе с оборудованием) • MS Office 2019 (лицензия № 9879093834)
		<b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; <b>Аудитория 1237</b>  <b>Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</b> <b>Отдел учета и хранения фондов</b>	<b>Специализированная мебель:</b> столы читательские, столы компьютерные, стол однотумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. <b>Оборудование и технические средства обучения:</b> персональные компьютеры.	<b>Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b> • MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (61403663, 2013); • Yandex Browser (gnu lesser general public license); • СПС «Консультант-Плюс» («договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в интернет.
		<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; <b>Аудитория 4435</b>	<b>Специализированная мебель:</b> столы для студентов, стол для преподавателя, лавки, компьютерные столы, стулья. <b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:</b>	<b>Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b>

	<p><i>Кабинет математического моделирования</i></p>	<p>Персональные компьютеры, пла- каты.</p> <p><b>Набор демонстрационного оборудо- вания (мобильный)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (9879093834, 2020);</li> <li>• MS Office 2019 (9879093834, 2020);</li> <li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License);</li> <li>• 1C:Предприятие (Договор поставки № 3 от 03.12.2021)</li> <li>• СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный));</li> <li>• Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</li> <li>Выход в Интернет.</li> </ul>
--	---	---	--

\* - лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

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

## **11 Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины «Математика»**

### *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 уделять 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*

### **Введение в математический анализ**

Центральными понятиями в этой теме являются понятия предела функции и понятие непрерывной функции. При решении задач на вычисление пределов функции обратите внимание на то, что в определении предела функции не учитывается значение функции в предельной точке, другими словами, величина предела функции в точке не зависит от значения функции в этой точке. Значение функции в предельной точке может и не существовать. Отсюда следует, что под знаком предела можно производить тождественные преобразования выражения, не принимая во внимание его поведение в предельной точке. В частности, под знаком предела можно производить сокращение дроби на множитель, обращающийся в нуль в предельной точке (но не равный нулю вблизи этой точки).

### **Дифференциальное исчисление функции одной переменной**

При изучении этой темы обратите внимание на определение производной, ее геометрическое и механическое истолкование. Особую роль при решении задач играет правило вычисления производной сложной функции. Для уверенного нахождения производных рекомендуется выучить таблицу производных основных элементарных функций.

При дифферентировании некоторых функций нередко значительно упрощает вычисление прием, состоящий в том, что перед вычислением производной функцию предварительно логарифмируют

Изучение темы «Применение производной к исследованию функций» следует начать с усвоения понятий возрастания и убывания функции, максимума и минимума функции, выпуклости и вогнутости кривой.

Обратите внимание на следующие обстоятельства:

- 1) функция, определенная на отрезке, может достигать максимума и минимума только при значениях  $x$ , заключенных внутри рассматриваемого отрезка;
- 2) не следует считать, что максимум и минимум функции являются

соответственно ее наибольшим и наименьшим значениями на рассматривающем отрезке (например, в точке максимума функция имеет наибольшее значение лишь по сравнению с теми значениями, которые она имеет во всех точках, достаточно близких к точке максимума).

При решении задач на построение графика функции следует учесть, что порядок исследования функций может быть нарушен, так знание одних свойств функции позволяет сделать вывод о других ее свойствах. Так, например, если при исследовании точек разрыва функции выяснено, что односторонние пределы функции в некоторой точке бесконечны, то это означает наличие в этой точке вертикальной асимптоты графика.

Иногда целесообразно намечать элементы графика параллельно с исследованием функции.

### Интегральное исчисление

Прежде чем приступить к интегрированию функций, тщательно изучите таблицу интегралов, простейшие свойства неопределенного интеграла и два простейших метода интегрирования: метод замены переменной и способ подстановки. Успех интегрирования в значительной степени зависит от того, сумеем ли мы подобрать удачную замену переменной упрощающую данный интеграл.

При использовании метода интегрирования по частям очень важно правильно выбрать множители  $u$  и  $dv$ . Хотя общих правил разбиения подынтегрального выражения на указанные множители нет, тем не менее можно руководствоваться некоторыми частными правилами. Например, если подынтегральная функция представляет собой произведение показательной или тригонометрической функции и многочлена, то в качестве множителя  $u$  следует выбирать многочлен. Если же подынтегральная функция является произведением логарифмической или обратной тригонометрической функции и многочлена, то в качестве множителя  $u$  следует выбрать логарифмическую или обратную тригонометрическую функцию.

## Функции нескольких переменных

Для решения задач по этой теме обратите внимание на то, что правила вычисления частных производных совпадают с правилами, указанными для функций одного аргумента, и, если отыскивается, например, частная производная по переменной  $x$ , то переменная  $y$  считается при этом константой.

Особое внимание следует уделить применению метода наименьших квадратов к определению зависимости между переменными.

## Дифференциальные уравнения

Для решения дифференциальных уравнений первого порядка необходимо сначала определить тип уравнения: с разделяющимися переменными, линейное или др. Для этого надо сравнить вид уравнения с видом, указанном в определении. Знание типа уравнение позволяет определиться с методом решения.

## Теория вероятностей

Для решения задач по этой теме необходимо уделить особое внимание следующим вопросам:

1) правила сложения и умножения вероятностей и некоторые следствия из них вероятность появления только одного из независимых в совокупности событий; вероятность появления хотя бы одного из независимых в совокупности событий);

2) математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины, их свойства (в частности, математическое ожидание и дисперсия для суммы двух случайных величин);

3) функция распределения и плотность распределения вероятностей для непрерывной случайной величины; нахождение вероятности попадания случайной величины в заданный интервал; нахождение числовых характеристик непрерывной случайной величины;

4) нормальное распределение, вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал.

## Математическая статистика

Студенты должны знать, что такое ряд распределения, виды этих рядов, а также правила построения. Понять разницу между дискретным и интервальным рядом распределения. На основе рядов распределения можно рассчитать их средние характеристики: среднюю арифметическую, моду, медиану. В этой же теме изучаются и показатели вариации признаков: размах вариации, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. 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.

### *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 экзамену следует также повторить практическую часть курса, используя материалы аудиторных занятий и задания расчётно-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 (дидактической единицы) 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.

## *11.6 Методические указания по подготовке к контрольным работам*

При подготовке к контрольной работе на очном отделении необходимо повторить основные понятия, теоремы и формулы, используя материалы лекций или (и) учебник. Особое внимание следует уделить методам решения типовых задач, алгоритмам решения (если таковые имеются). Для этого можно воспользоваться материалами практических занятий, методических указаний, решениями расчетно-графических заданий.

Перед выполнением каждой контрольной работы на заочном отделении следует изучить соответствующий материал курса по учебнику, разобрать решения типовых заданий, приведенных в данных методических указаниях и ответить на вопросы для самоконтроля.

Каждую контрольную работу следует выполнять в отдельной тетради, на внешней обложке которой должны быть указаны дисциплина, номер контрольной работы, факультет, специальность, фамилия и инициалы студента, шифр. После выполнения контрольной работы необходимо привести список использованной литературы, указать дату завершения и подписать работу.

Решения заданий должны сопровождаться подробными пояснениями с указанием определений, формул, теорем, которые используются при решении. Все вычисления приводятся полностью, чертежи и графики должны быть выполнены аккуратно, с указанием координатных осей и единиц масштаба.

## 12 Словарь терминов

<b>Термин</b>	<b>Определение</b>
<b>Аналитический способ задания функции</b>	<i>Аналитический способ</i> задания функции состоит в задании связи между аргументом и функцией в виде формулы. Функция может определяться и набором формул: разным участкам области определения функции соответствуют разные формулы.
<b>Аргумент функции</b>	См. <b>Функция</b>
<b>Бесконечно большая функция</b>	Функция $y = \Gamma(x)$ называется <b>бесконечно большой</b> функцией при $x \rightarrow x_0$ (в точке $x_0$ ), если для любого числа $M > 0$ существует $\delta > 0$ , что для всех $x \neq x_0$ , удовлетворяющих неравенству $ x - x_0  < \delta$ , выполняется неравенство $ \Gamma(x)  > M$ . Обозначают $\lim_{x \rightarrow x_0} \Gamma(x) = \infty$ .
<b>Бесконечно малая функция</b>	Функция $y = \alpha(x)$ называется <b>бесконечно малой</b> функцией при $x \rightarrow x_0$ ( $x \rightarrow \infty$ ), если $\lim_{x \rightarrow x_0(\infty)} \alpha(x) = 0$ .
<b>Биномиальное распределение вероятностей</b>	Дискретная случайная величина $X$ имеет <b>биномиальный закон распределения</b> , если она принимает значения $0, 1, 2, \dots, m, \dots, n$ с вероятностями $P(X = m) = C_n^m p^m q^{n-m}$ , где $q = 1 - p$ , $m = 0, 1, \dots, n$ . <b>Биномиальный закон распределения</b> представляет собой закон распределения числа $X=m$ наступления события А в $n$ независимых испытаниях, в каждом из которых оно может произойти с одной и той же вероятностью $p$ .
<b>Возрастающая функция</b>	Функция $y = f(x)$ называется <b>возрастающей</b> на интервале $(a; b)$ , если для любых $x_1$ и $x_2$ , принадлежащих интервалу $(a; b)$ и удовлетворяющих условию $x_1 < x_2$ выполняется неравенство $f(x_1) < f(x_2)$ , т.е. большему значению аргумента соответствует большее значение функции.
<b>Вероятность</b>	<b>Вероятность</b> - мера объективной возможности наступления случайного события.
<b>Вторая производная</b>	<b>Второй производной</b> называется производная от первой производной функции: $f''(x) = (f'(x))'$ .
<b>Второй замечательный предел</b>	<b>Второй замечательный предел</b> $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^{\frac{1}{x}} = e$
<b>Выпуклость вверх</b>	График функции $y = f(x)$ называется <b>выпуклым вверх</b> на интервале $(a; b)$ , если он расположен не выше любой ее касательной на этом интеграле.

<b>Выпуклость вниз</b>	График функции $y = f(x)$ называется <b>выпуклым вниз</b> на интервале $(a;b)$ , если он расположен не ниже любой ее касательной на этом интервале.
<b>Геометрический смысл определенного интеграла</b>	Если функция $y=f(x)$ неотрицательна на отрезке $[a;b]$ , где $a < b$ , то <b>определенный интеграл</b> $\int_a^b f(x)dx$ <b>равен площади криволинейной трапеции</b> функции $y=f(x)$ на отрезке $[a;b]$ .
<b>Геометрический смысл производной</b>	<b>Производная</b> функции $y = f(x)$ в точке $x_0$ равна <b>тангенсу угла наклона касательной</b> к оси $Ox$ (угловому коэффициенту касательной), проведенной к графику функции в точке с абсциссой $x_0$ : $f'(x_0) = \tan \alpha$ .
<b>Графический способ задания функции</b>	<b>Графический способ</b> состоит в изображении графика функции – множества точек плоскости $(x;y)$ плоскости, абсциссы которых есть значения аргумента $x$ , а ординаты – соответствующие им значения функции $y=f(x)$ .
<b>Дискретная случайная величина</b>	Случайная величина называется <b>дискретной</b> , если она принимает конечное или счетное множество значений.
<b>Дисперсия</b>	<b>Дисперсией</b> случайной величины называется математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от математического ожидания: $D(X) = M[(X - M(X))^2].$
<b>Дифференциал функции</b>	<b>Дифференциалом</b> функции $y = f(x)$ называется главная, линейная относительно $\Delta x$ часть приращения функции, равная произведению производной на приращение независимой переменной: $dy = f'(x)\Delta x$ . Дифференциал независимой переменной равен приращению этой переменной: $dx = \Delta x$ . Поэтому дифференциал функции обычно записывают в виде: $dy = f'(x)dx$ .
<b>Дифференциал функции, применение к приближенным вычислениям</b>	При достаточно малых значениях $\Delta x$ приращение функции и дифференциал отличаются незначительно, т.е. $\Delta y \approx dy$ . Это обстоятельство используется <b>для приближенных вычислений</b> : $f(x_0 + \Delta x) \approx f(x_0) + f'(x_0)\Delta x.$
<b>Дифференциальное уравнение первого порядка</b>	<b>Дифференциальным уравнением первого порядка</b> называется уравнение $F(x, y, y') = 0$ , связывающее независимую переменную $x$ , исковую функцию $y$ и ее производную $y'$ . Если уравнение можно представить в виде $y' = f(x, y)$ , то оно называется <b>разрешенным относительно производной</b> .

<b>Дифференциальное уравнение первого порядка с разделяющимися переменными</b>	Дифференциальным уравнением <i>с разделяющимися переменными</i> называется уравнения вида: $y' = f_1(x) \cdot f_2(y)$ , где $f_1(x)$ и $f_2(y)$ - непрерывные функции.
<b>Дифференцирование сложной функции</b>	Если $y = f(u)$ , $u = u(x)$ - дифференцируемые функции от своих аргументов, то производная сложной функции $y = f(u(x))$ существует и равна произведению производной данной функции $f(u)$ по промежуточному аргументу $u$ и производной самого промежуточного аргумента $u(x)$ по независимой переменной $x$ , т.е. $y' = f'(u) \cdot u'$ .
<b>Дифференцируемая функция</b>	Функция называется <b>дифференцируемой</b> в точке, если имеется конечная производная функции в этой точке. Операция нахождения производной называется <b>дифференцированием</b> .
<b>Достаточное условие возрастания функции</b>	<b>Достаточное условие возрастания функции.</b> Если функция $y = f(x)$ дифференцируема на интервале $(a; b)$ и производная функции $f'(x) > 0$ во всех точках интервала, то функция возрастает на интервале $(a; b)$ .
<b>Достаточное условие выпуклости функции</b>	<b>Достаточное условие выпуклости функции.</b> Если функция $y = f(x)$ во всех точках интервала $(a; b)$ имеет отрицательную (положительную) вторую производную, т.е. $f''(x) < 0$ [ $f''(x) > 0$ ], то на этом интервале график функции выпуклый вверх (вниз).
<b>Достаточное условие точки перегиба</b>	<b>Достаточное условие существования точки перегиба.</b> Если вторая производная $f''(x)$ при переходе через точку $x_0$ , в которой функция $f(x)$ непрерывна, меняет знак, то точка графика функции с абсциссой $x_0$ является точкой перегиба.
<b>Достаточное условие убывания функции</b>	<b>Достаточное условие возрастания функции.</b> Если функция $y = f(x)$ дифференцируема на интервале $(a; b)$ и производная функции $f'(x) < 0$ во всех точках интервала, то функция убывает на интервале $(a; b)$ .

<b>Достаточное условие экстремума</b>	<p><b>Первое достаточное условие экстремума.</b> Если функция <math>y = f(x)</math> дифференцируема в некоторой окрестности точки <math>x_0</math> и производная <math>f'(x)</math> при переходе через нее (слева направо) меняет знак с «+» на «-», то <math>x_0</math> - точка максимума; если с «-» на «+», то <math>x_0</math> - точка минимума.</p> <p><b>Второе достаточное условие экстремума.</b> Если в точке <math>x_0</math> первая производная функции равна нулю [<math>f'(x_0) = 0</math>], а вторая производная в точке <math>x_0</math> существует и отлична от нуля [<math>f''(x_0) \neq 0</math>], то точка <math>x_0</math> является точкой экстремума, причем если <math>f''(x_0) &lt; 0</math>, то точкой максимума, если <math>f''(x_0) &gt; 0</math>, то точкой минимума.</p>
<b>Достоверное событие</b>	<b>Достоверным событием</b> называется событие, которое обязательно наступает в результате испытания.
<b>Зависимые события</b>	События А и В называются <b>зависимыми</b> , если вероятность одного из них изменяется в зависимости от того, произошло другое событие или нет.
<b>Задача Коши</b>	<b>Задачей Коши</b> называется задача отыскания частного решения дифференциального уравнения первого порядка, удовлетворяющего начальному условию $y(x_0)=y_0$ .
<b>Закон распределения случайной величины</b>	<p><b>Законом распределения</b> случайной величины называется всякое соотношение, устанавливающее связь между возможными значениями случайной величины и соответствующими им вероятностями.</p> <p>Для дискретной случайной величины закон распределения может быть задан в виде таблицы, аналитически и графически.</p> <p>Для непрерывной случайной величины закон распределения может быть задан в виде плотности вероятности или функции распределения.</p>
<b>Интегральная сумма</b>	<p>Пусть на отрезке <math>[a;b]</math> задана функция <math>y=f(x)</math>. Разобьем отрезок на <math>n</math> элементарных отрезков точками <math>x_0=a, x_1, \dots, x_n=b</math>. На каждом отрезке <math>[x_i; x_{i+1}]</math> разбиения выберем некоторую точку <math>\xi_i</math> и положим <math>\Delta x_i = x_{i+1} - x_i</math>, где <math>i=1,2,\dots,n</math>.</p> <p><b>Интегральной суммой</b> функции <math>f(x)</math> на отрезке <math>[a;b]</math> называется сумма вида</p> $\sum_{i=1}^n f(\xi_i) \Delta x_i$
<b>Интегрирование</b>	<p><b>Интегрированием</b> функции называется нахождение <b>неопределенного интеграла</b> данной функции.</p> <p><b>Интегрированием</b> функции на отрезке называется нахождение <b>определенного интеграла</b> функции на данном отрезке.</p>
<b>Испытание</b>	<b>Испытанием</b> (опытом, экспериментом) называется выполнение определенного комплекса условий, в которых наблюдается то или иное явление, фиксируется тот или иной результат.

<b>Кривая Гаусса</b>	<i>Кривой Гаусса</i> называется кривая распределения <i>нормального</i> закона распределения вероятностей.
<b>Кривая распределения вероятностей</b>	<i>Кривой распределения</i> вероятностей называется график <i>плотности вероятности</i> непрерывной случайной величины.
<b>Криволинейной трапецией</b>	<i>Криволинейной трапецией</i> функции $f(x)$ на отрезке $[a;b]$ называется фигура, ограниченная графиком функции, осью $Ox$ , прямыми $x=a$ и $x=b$ .
<b>Критическая точка</b>	Точки непрерывности функции (области определения для элементарной функции), в которых производная равна нулю или не существует, называются <i>критическими точками 1-го рода</i> . Точки непрерывности функции (области определения для элементарных функций), в которых вторая производная равна нулю или не существует, называются <i>критическими точками 2-го рода</i> .
<b>Линейная функция</b>	<i>Линейной</i> называется функция $y=kx+b$
<b>Локальный максимум</b>	См. <i>максимум функции</i>
<b>Локальный минимум</b>	См. <i>минимум функции</i>
<b>Локальный экстремум</b>	См. <i>экстремум функции</i>
<b>Максимум функции</b>	Значение функции в точке максимума называется <i>максимумом</i> функции.
<b>Математическое ожидание</b>	<i>Математическим ожиданием</i> дискретной случайной величины $X$ называется сумма произведений возможных значений случайной величины $x_i$ на соответствующие вероятности $p_i$ : $M(X) = \sum_{i=1}^n x_i p_i$ <i>Математическим ожиданием</i> непрерывной случайной величины $X$ называется значение интеграла $M(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} xf(x)dx,$ где $f(x)$ – плотность вероятности.
<b>Минимум функции</b>	Значение функции в точке минимума называется <i>минимумом</i> функции
<b>Множество значений функции</b>	См. <i>функция</i> , область значений функции.
<b>Мода</b>	<i>Модой</i> случайной величины $X$ называется её наиболее вероятное значение (для которого вероятность $p_i$ или плотность вероятности $f(x)$ достигает максимума)

<b>Наивероятнейшее число появлений события</b>	Число $t_0$ наступления события $A$ в $n$ независимых испытаниях называется <b>наивероятнейшим</b> , если вероятность осуществления этого события $P_n(t_0)$ по крайней мере не меньше вероятностей других событий $P_n(t)$ при любом $t$ .
<b>Начальные условия</b>	См. задача Коши.
<b>Невозможное событие</b>	<b>Невозможным</b> событием называется событие, которое не может произойти в результате испытания.
<b>Независимые события</b>	События А и В называются <b>независимыми</b> , если вероятность одного из них не изменяется в зависимости от того, произошло другое событие или нет.
<b>Необходимое условие точки перегиба</b>	<b>Необходимое условие точки перегиба.</b> Если $x_0$ – абсцисса точки перегиба графика функции $y = f(x)$ и существует вторая производная функции в этой точке, то она равна нулю: $f''(x_0) = 0$ .
<b>Необходимое условие экстремума</b>	<b>Необходимое условие экстремума.</b> Если функция $y = f(x)$ имеет экстремум в точке $x_0$ и существует производная функции в этой точке, то она равна нулю, т.е. $f'(x_0) = 0$ .
<b>Неопределенный интеграл</b>	<b>Неопределенным интегралом</b> от функции $f(x)$ называется совокупность всех ее первообразных $F(x) + C$ , где $C$ – произвольная постоянная. Обозначается: $\int f(x)dx = F(x) + C$ .
<b>Непрерывная случайная величина</b>	Случайная величина называется <b>непрерывной</b> , если её функция распределения непрерывна в любой точке и дифференцируема всюду, кроме, быть может, отдельных точек.
<b>Непрерывность функции в точке</b>	Функция $y = f(x)$ называется <b>непрерывной в точке</b> $x_0$ , если функция определена в точке $x_0$ и в некоторой её окрестности, и предел функции равен значению функции в точке, т.е. $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0).$
<b>Несобственный интеграл первого рода</b>	<b>Несобственным интегралом</b> $\int_a^{+\infty} f(x)dx$ от функции $f(x)$ , непрерывной на полуинтервале $[a; +\infty)$ называется предел $\int_a^{+\infty} f(x)dx = \lim_{b \rightarrow +\infty} \int_a^b f(x)dx.$ Аналогично определяется несобственный интеграл от функции $f(x)$ , непрерывной на полуинтервале $(-\infty; b]$ : $\int_{-\infty}^b f(x)dx = \lim_{a \rightarrow -\infty} \int_a^b f(x)dx.$

<b>Несобственный интеграл расходящийся</b>	Несобственный интеграл называется <b>расходящимся</b> , если предел, стоящий в правой части равенства в определении интеграла, не существует или бесконечен.
<b>Несобственный интеграл сходящийся</b>	Несобственный интеграл называется <b>сходящимся</b> , если предел, стоящий в правой части равенства в определении интеграла, кончен.
<b>Нормальный закон распределения</b>	Непрерывная случайная величина $X$ имеет <b>нормальный закон распределения</b> (закон Гаусса) с параметрами $a$ и $\sigma$ , если её плотность вероятности имеет вид: $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$ .
<b>Область значений функции</b>	См. <b>функция</b>
<b>Область определения функции</b>	См. <b>функция</b>
<b>Общее решение дифференциального уравнения первого порядка</b>	<i>Общим решением</i> дифференциального уравнения первого порядка называется функция $y = \varphi(x, C)$ , где $C$ – произвольная постоянная, если при любом значении $C$ функция $y = \varphi(x, C)$ является решением дифференциального уравнения; и каково бы ни было начальное условие $y(x_0) = y_0$ , существует такое значение произвольной постоянной $C = C_0$ , что функция $y = \varphi(x, C_0)$ удовлетворяет начальному условию.
<b>Окрестность точки</b>	$\varepsilon$ -окрестностью точки $a$ называется интервал $(a-\varepsilon; a+\varepsilon)$ .
<b>Определенный интеграл</b>	Определенным интегралом функции $f(x)$ на отрезке $[a;b]$ называется конечный предел интегральных сумм $\sum_{i=1}^n f(\xi_i)\Delta x_i$ при стремлении $\lambda = \max_{i \Delta x_i}$ к нулю, если он существует и не зависит от способа разбиения отрезка на частичные отрезки $[x_i; x_{i+1}]$ и выбора точек $\xi_i$ в них: $\int_a^b f(x)dx = \lim_{\lambda \rightarrow 0} \sum_{i=1}^n f(\xi_i)\Delta x_i$ .
<b>Первообразная</b>	Функция $F(x)$ является <b>первообразной</b> для $f(x)$ , если $F'(x) = f(x)$ .
<b>Первый замечательный предел</b>	<b>Первый замечательный предел:</b> $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = \left[ \frac{0}{0} \right] = 1$

<b>Перестановки</b>	<b>Перестановками</b> из $n$ элементов называются соединения, содержащие по $n$ элементов и отличающиеся порядком следования элементов. Число перестановок из $n$ элементов $P_n = n!$
<b>Плотность вероятности</b>	<b>Плотностью вероятности</b> непрерывной случайной величины $X$ называется производная её функции распределения $F(x)$ : $f(x) = F'(x).$
<b>Полная группа событий</b>	<b>Полной группой</b> событий называются события, хотя бы один из которых наступает в результате испытания.
<b>Порядок дифференциального уравнения</b>	<b>Порядком</b> дифференциального уравнения называется наивысший порядок производной, входящей в уравнение.
<b>Правило Лопиталя</b>	<b>Правило Лопиталя.</b> Предел отношения двух бесконечно малых или бесконечно больших функций равен пределу отношения их производных, если последний существует: $\lim_{x \rightarrow x_0(\infty)} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow x_0(\infty)} \frac{f'(x)}{g'(x)}.$ Таким образом, правило Лопиталя используется для раскрытия неопределенностей вида $\left[ \frac{0}{0} \right]$ или $\left[ \frac{\infty}{\infty} \right]$ . Заметим, что правило Лопиталя можно применять любое конечное число раз.
<b>Предел функции в точке</b>	Пусть функция $y = f(x)$ определена в некоторой окрестности точки $x_0$ , кроме, быть может, самой точки $x_0$ . Число $A$ называется <b>пределом функции</b> $f(x)$ при $x \rightarrow x_0$ (в точке $x_0$ ), если для любого сколь угодно малого $\varepsilon > 0$ существует такое $\delta > 0$ , что для всех $x \neq x_0$ , удовлетворяющих неравенству $ x - x_0  < \delta$ выполняется неравенство $ f(x) - A  < \varepsilon$ . Обозначают: $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = A$ .
<b>Предел функции на бесконечности</b>	Число $A$ называется <b>пределом функции</b> $f(x)$ при $x \rightarrow \infty$ , если для любого сколь угодно малого $\varepsilon > 0$ существует такое число $M > 0$ , что при всех $x$ , удовлетворяющих неравенству $ x  > M$ , выполняется неравенство $ f(x) - A  < \varepsilon$ . Обозначают: $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = A$ .
<b>Приращение аргумента</b>	<b>Приращением аргументах</b> в точке $x_0$ называется разность $\Delta x = x - x_0$

<b>Приращение функции</b>	<b>Приращением функции</b> $y=f(x)$ в точке $x_0$ , соответствующее приращению аргумента $\Delta x$ , называется разность $\Delta y = f(x) - f(x_0)$ .										
<b>Произведение событий</b>	<b>Произведением событий</b> А и В называется событие С=АВ, состоящее в совместном появлении событий А и В.										
<b>Производная второго порядка</b>	См. <i>вторая производная</i>										
<b>Производная функции</b>	<b>Производной</b> функции $y=f(x)$ в точке $x_0$ называется предел отношения приращения функции $\Delta y$ к приращению аргумента $\Delta x$ , если приращение аргумента $\Delta x$ стремится к 0, т.е. $f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}.$										
<b>Производная функции сложной</b>	См. <i>Дифференцирование сложной функции</i>										
<b>Производная функции, таблица производных</b>	См. <i>Дифференцирование, таблица основных производных</i>										
<b>Противоположные события</b>	События А и называются <b>противоположными</b> , если в результате испытания наступает только одно из них.										
<b>Размещения</b>	<b>Размещениями</b> из $n$ элементов по $m$ называются соединения, которые содержат по $m$ элементов и отличаются составом входящих элементов и порядком следования.										
<b>Решение дифференциального уравнения</b>	<b>Решением</b> дифференциального уравнения называется функция $y=\varphi(x)$ , которая при подстановке в уравнение обращает его в тождество.										
<b>Ряд распределения вероятностей</b>	<b>Рядом распределения</b> вероятностей дискретной случайной величины называется таблица, в которой перечислены в порядке возрастания все возможные значения случайной величины и соответствующие им вероятности.										
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td><math>x_i</math></td><td><math>x_1</math></td><td><math>x_2</math></td><td>...</td><td><math>x_n</math></td></tr> <tr> <td><math>p_i</math></td><td><math>p_1</math></td><td><math>p_2</math></td><td>...</td><td><math>p_n</math></td></tr> </table> <p>Сумма вероятностей возможных значений равна 1:  <math display="block">\sum_{i=1}^n x_i p_i = 1</math>.</p>	$x_i$	$x_1$	$x_2$	...	$x_n$	$p_i$	$p_1$	$p_2$	...	$p_n$
$x_i$	$x_1$	$x_2$	...	$x_n$							
$p_i$	$p_1$	$p_2$	...	$p_n$							

<b>Сложная функция</b>	Пусть функция $y=f(u)$ есть функция от переменной $u$ , определенной на множестве $U$ с областью значений $Y$ , а переменная $u$ является функцией $u=\varphi(x)$ от переменной $x$ , определенной на множестве $X$ с областью значений $U$ . Тогда заданная на множестве $X$ функция $y=f(\varphi(x))$ называется <b>сложной функцией</b> (композицией функций, суперпозицией функций, функцией от функции).
<b>Случайная величина</b>	<b>Случайной величиной</b> называется переменная, которая в результате испытания может принять одно из возможных значений (какое именно – заранее не известно).
<b>Случайное событие</b>	<b>Случайным событием</b> называется событие, которое в результате испытания может произойти или не произойти.
<b>Событие</b>	<b>Событием</b> называется исход (результат) испытания.
<b>События совместные</b>	События называются <b>совместными</b> , если наступление одного из них не исключает появление другого.
<b>События несовместные</b>	События называются <b>несовместными</b> , если наступление одного из них исключает появление другого.
<b>Сочетания</b>	<b>Сочетаниями</b> из $n$ элементов по $m$ называются соединения, которые содержат по $m$ элементов и отличаются составом входящих элементов. Число сочетаний из $n$ элементов по $m$ $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)! m!}.$
<b>Среднее квадратическое отклонение</b>	<b>Средним квадратическим отклонением</b> случайной величины называется квадратный корень из дисперсии: $\sigma(X) = \sqrt{D(X)}.$
<b>Сумма событий</b>	<b>Суммой событий</b> А и В называется событие $C=A+B$ , состоящее в появлении хотя бы одного из событий А и В.
<b>Табличный способ задания функции</b>	<b>Табличный способ</b> - такой способ задания функции, при котором функция задается таблицей, содержащей значения $x$ и соответствующие значения функции $f(x)$ .
<b>Теорема сложения вероятностей</b>	Вероятность появления хотя бы одного из совместных событий $A$ и $B$ равна сумме вероятностей событий без вероятности совместного появления: $P(A + B) = P(A) + P(B) - P(AB).$ Если события А и В несовместные, то $P(A + B) = P(A) + P(B).$
<b>Теорема умножения вероятностей</b>	Вероятность совместного появления событий $A$ и $B$ равна произведению вероятности одного события на условную вероятность второго при условии первого: $P(AB) = P(A)P_A(B).$ Если события А и В независимые, то $P(AB) = P(A)P(B).$

<b>Точка максимума</b>	Точка $x_0$ называется <b>точкой максимума</b> функции $y = f(x)$ , если существует такая окрестность точки $x_0$ , что для всех $x \neq x_0$ из этой окрестности выполняется неравенство $f(x) < f(x_0)$ .
<b>Точка минимума</b>	Точка $x_0$ называется <b>точкой минимума</b> функции $y = f(x)$ , если существует такая окрестность точки $x_0$ , что для всех $x \neq x_0$ из этой окрестности выполняется неравенство $f(x) > f(x_0)$ .
<b>Точка перегиба</b>	<b>Точкой перегиба</b> графика непрерывной функции называется точка, при переходе через которую изменяется направление выпуклости графика функции.
<b>Точка разрыва</b>	<b>Точкой разрыва</b> называется точка, в окрестности которой функция определена (за исключением, быть может, самой точки) и в которой не выполнено хотя одно условие непрерывности.
<b>Точка экстремума</b>	Точки максимума и минимума называют <b>точками экстремума</b> .
<b>Убывающая функция</b>	Функция $y = f(x)$ называется <b>убывающей</b> на интервале $(a;b)$ , если для любых $x_1$ и $x_2$ , принадлежащих интервалу $(a;b)$ и удовлетворяющих условию $x_1 < x_2$ выполняется неравенство $f(x_1) > f(x_2)$ , т.е. большему значению аргумента соответствует большее меньшее значение функции.
<b>Уравнение касательной</b>	<b>Уравнение касательной</b> , проведенной к графику функции $y = f(x)$ в точке с абсциссой $x_0$ , имеет вид: $y = f(x_0) + f'(x_0)(x - x_0)$
<b>Условная вероятность</b>	<b>Условной вероятностью</b> события $A$ при условии $B$ называется вероятность события $A$ , вычисленная в предположении, что $B$ наступило. Обозначается $P_B(A)$ .
<b>Формула Байеса</b>	Апостериорные (послеопытные) условные вероятности гипотез определяются по формуле Байеса: $P_A(H_i) = \frac{P(H_i)P_{H_i}(A)}{P(A)},$ где $P(H_i)$ – вероятность гипотезы $H_i$ ; $P_{H_i}(A)$ – условная вероятность события $A$ при условии $H_i$ ; $P(A)$ – полная вероятность события $A$ ; $i = 1, 2, \dots, n$ .

<b>Формула Бернулли</b>	Если вероятность $p$ наступления события $A$ в каждом испытании постоянна, то вероятность того, что событие $A$ наступит $m$ раз в $n$ независимых испытаниях, равна $P_n(m) = C_n^m p^m q^{n-m},$ где $q = 1 - p$ .
<b>Формула полной вероятности</b>	Если событие $A$ может произойти только при условии появления одного из событий (гипотез) $H_1, H_2, \dots, H_n$ , несовместных и образующих полную группу, то вероятность события $A$ равна сумме произведений каждого из этих событий на соответствующие условные вероятности события $A$ : $P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i)P_{H_i}(A)$
<b>Формула Пуассона</b>	Если вероятность $p$ наступления события $A$ в каждом испытании постоянна и близка к 0, число испытаний $n$ достаточно велико, число $\lambda = np$ незначительно ( $\lambda \leq 10$ ), то вероятность того, что событие $A$ наступит $m$ раз в $n$ независимых испытаниях, приближенно равна $P_n(m) \approx \frac{\lambda^m e^{-\lambda}}{m!}.$
<b>Формула Ньютона-Лейбница</b>	Если функция $f(x)$ непрерывна на $[a;b]$ и $F(x)$ – любая первообразная функции $f(x)$ на $[a;b]$ , то определенный интеграл от функции $f(x)$ на $[a;b]$ равен приращению первообразной $F(x)$ на этом отрезке: $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a).$
<b>Функция</b>	Если каждому элементу $x$ множества $X$ ставится в соответствие вполне определенный элемент $y$ множества $Y$ , то на множестве $X$ задана <b>функция</b> $y=f(x)$ . При этом $x$ называется независимой переменной (или аргументом), $y$ -зависимой переменной, а буква $f$ обозначает закон соответствия. Множество $X$ называется областью определения функции, а множество $Y$ – областью значений функции. Если множество $X$ специально не оговорено, то под областью определения подразумевается область допустимых значений независимой переменной $x$ , т.е. множество таких значений $x$ , при которых функция $y=f(x)$ имеет смысл.
<b>Функция нечетная</b>	Функция $y=f(x)$ называется <b>четной</b> , если для любых значений $x$ из области определения $f(-x)=-f(x).$

<b>Функция распределения</b>	<p><b>Функцией распределения</b> случайной величины <math>X</math> называется функция <math>F(x)</math>, выражающая для каждого <math>x</math> вероятность того, что случайная величина <math>X</math> примет значение, меньшее <math>x</math>: <math>F(x) = P(X &lt; x)</math>.</p> <p>Функцию распределения называют интегральной функцией распределения.</p>
<b>Функция четная</b>	Функция $y=f(x)$ называется <b>нечетной</b> , если для любых значений $x$ из области определения $f(-x)=f(x)$ .
<b>Частное решение дифференциального уравнения первого порядка</b>	<i>Частным решением</i> дифференциального уравнения первого порядка называется решение $y = \varphi(x, C_0)$ , полученное из общего решения при конкретном значении произвольной постоянной $C = C_0$ . Частное решение, заданное в неявном виде, называется частным интегралом.
<b>Экстремум функции</b>	Максимум и минимум называют <b>экстремумами</b> функции.
<b>Элементарные функции</b>	<b>Элементарными функциями</b> называются функции, построенные из основных элементарных функций с помощью конечного числа алгебраических действий и конечного числа операций образования сложной функции.

Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины  
«Математика»,  
одобренной методической комиссией технологического  
факультета (протокол № 13 от 13 мая 2019 г.)  
и утвержденной деканом технологического факультета  
«13» мая 2019 г.

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

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«МАТЕМАТИКА»**

Специальность

**36.05.01 ВЕТЕРИНАРИЯ**

Специализация

Ветеринарное дело

(программа специалитета)

Квалификация  
«Ветеринарный врач»

Форма обучения – очная, очно-заочная

Пенза – 2019

## **1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования**

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

Этапы формирования компетенции в рамках дисциплины связаны с достижениями показателей идентификаторов достижения (ИД), от понятийного уровня (ИД-1) до уровня формирования навыка (ИД-3). В ряду дисциплин, формирующих данную компетенцию у обучающегося, Математика обеспечивает достижение требований следующих дескрипторов: 311 (ИД-1ук-6) (начальный уровень), У11 (ИД-2ук-6) (повышенный уровень), В11 (ИД-3ук-6) (высокий уровень). Содержание индикаторов и дескрипторов компетенции в рамках дисциплины Математика приведены в таблице 1.1.

*Таблица 1.1 – Дисциплина «Математика» направлена на формирование компетенции*

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Этапы формирования компетенции
УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	ИД-1ук-6 Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенности и технологии реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	311 (ИД-1ук-6) Знать: методы самостоятельного получения сведений и информации.
	ИД-2ук-6 Уметь: самостоятельно строить процесс овладения отобранный и структурированной информацией.	У11 (ИД-2ук-6) Уметь: применять приемы самосовершенствования при самостоятельной работе
	ИД-3ук-6 Владеть: приемами саморегуляции психоэмоциональных и функциональных состояний.	В11 (ИД-3ук-6) Владеть: методами самообразования

## 2 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

*Таблица 2.1 – Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Математика»*

№ п/ п	Контро- лируемые разделы (темы) дисци- плины	Код и наимено- вание контроли- руемой компе- тенции	Код и содер- жание индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты	Наименова- ние контрольного мероприятия
1.	Математический анализ	УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	ИД-1ук-6 Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенности и технологии реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	З11 (ИД-1ук-6) Знать: методы самостоятельного получения сведений и информации.	Собеседование; тест; зачет
2.	Теория вероятностей и математическая статистика		ИД-2ук-6 Уметь: самостоятельно строить процесс овладения отобранный и структурированной информацией.	У11 (ИД-2ук-6) Уметь: применять приемы самосовершенствования при самостоятельной работе	Задача (практическое задание); собеседование; тест; контрольная работа; зачет
			ИД-3ук-6 Владеть: приемами саморегуляции психоэмоциональных и функциональных состояний.	В11 (ИД-3ук-6) Владеть: методами самообразования	Задача (практическое задание); собеседование; тест; расчетно-графическая работа; зачет

### 3 Контрольные мероприятия и применяемые оценочные средства по дисциплине

*Таблица 3.1 – Контрольные мероприятия и применяемые оценочные средства по дисциплине «Математика»*

Код и содержание индикатора достижения компетенции	Наименование контрольных мероприятий					
	Собеседование, зачет	Тестирование	Интерактивные задания	Контрольные работы	Расчетно-графические работы	Экзамен
	Наименование материалов оценочных средств					
	Вопросы к зачету	Вопросы и задания теста	Кейс-задача, кластер, таблицы, диаграммы, творческие задания	Индивидуальные задания для контрольной работы	Индивидуальные задания для расчетно-графической работы	Вопросы к экзамену
ИД-1ук-6 Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенности и технологии реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	+	+	-	-	-	-
ИД-2ук-6 Уметь: самостоятельно строить процесс овладения отобранный и структурированной информацией.	+	+	+	+	+	-
ИД-3ук-6 Владеть: приемами саморегуляции психоэмоциональных и функциональных состояний.	+	+	+	+	+	-

### 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
УК-6 – Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни.				
311 (ИД-1ук-6) Знать: методы самостоятельного получения сведений и информации.				
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок при разработке новых	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Знает основные методы самостоятельного получения сведений и информации
У11 (ИД-2ук-6) Уметь: применять приемы самосовершенствования при самостоятельной работе.				
(ИД-2опк-4) Уметь: ис- поль- зовать при- борно- ин- стру- мен- таль- ную базу мате- мати- ческих				

					изме- рений
Наличие умений	Не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Умеет применять приемы самосовершенствования при самостоятельной работе	
<b>B11 (ИД-Зук-6) Владеть: методами самообразования.</b>					
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Владеет методами самообразования	
Характеристика сформированности компетенций	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 «Математика»**

### **5. 1 Вопросы и задания для промежуточного контроля знаний (зачета) по оценке освоения индикатора достижения компетенции**

*Вопросы для промежуточной аттестации (зачёта) по оценке освоения индикаторов достижения компетенций ИД-1 ук-6*

1. Функция. Область определения функции. Основные элементарные функции. Сложная функция.
2. Предел функции в точке на бесконечности. Односторонние пределы.
3. Бесконечно малая и бесконечно большая функции. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших.
4. Теоремы о пределах.
5. Раскрытие неопределенностей.
6. Первый замечательный предел и его следствия. Второй замечательный предел и его следствия.
7. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва, их классификация. Непрерывность функции на отрезке. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
8. Определение производной. Геометрический и механический смысл производной функции.
9. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производные высших порядков.
10. Дифференциал функции. Определение, геометрический смысл и свойства. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
11. Возрастание и убывание функции. Достаточное условие возрастания (убывания) функции.

12. Экстремум функции. Необходимое условие экстремума. Критические точки. Достаточные условия экстремума функции в точке.

13. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.

14. Выпуклость и вогнутость графика функции. Достаточное условие выпуклости (вогнутости) графика функции. Точки перегиба. Достаточное условие точки перегиба.

15. Функции двух переменных. Линии уровня. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные первого и второго порядков.

16. Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие экстремума. Стационарные точки. Достаточное условие экстремума функции двух переменных.

17. Метод наименьших квадратов. Построение линейной эмпирической функции.

18. Первообразная функции. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.

19. Таблица интегралов.

20. Замена переменной в неопределенном интеграле.

21. Понятие определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.

22. Свойства определенного интеграла.

23. Формула Ньютона-Лейбница.

24. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.

25. Применение определенного интеграла.

26. Несобственные интегралы.

27. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решение. Задача Коши.

28. Дифференциальные уравнения с разделяющими переменными. Линейные дифференциальные уравнения.

29. Перестановки, размещения, сочетания.

30. Классическое и статистическое определения вероятности. Свойства вероятности.

31. Сумма и произведение событий. Теоремы сложения вероятностей.

32. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы умножения вероятностей событий.

33. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

34. Формула Бернулли.

35. Локальная формула Лапласа.

36. Интегральная формула Лапласа.

37. Формула Пуассона.

38. Наивероятнейшее число появлений события.

39. Дискретная случайная величина. Ряд распределения. Полигон.

40. Математическое ожидание дискретной случайной величины, его свойства.

41. Дисперсия дискретной случайной величины, ее свойства. Среднее квадратическое отклонение и его свойства.

42. Биномиальный закон распределения дискретной случайной величины.

43. Функция распределения случайной величины.

44. Плотность вероятности непрерывной случайной величины.

45. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.

46. Нормальный закон распределения непрерывной случайной величины.

47. Вариационный ряд, его графическое представление.

48. Числовые характеристики вариационного ряда.

49. Точечные и интервальные оценки.

50. Коэффициент корреляции. Уравнение линейной регрессии.

*Задания для промежуточной аттестации (зачёта) по  
оценке освоения индикаторов достижения компетенций ИД-2<sub>УК-6</sub>, ИД-3<sub>УК-6</sub>*

1. Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей.
2. Вычисление пределов с использование первого и второго замечательных пределов.
3. Производная функции.
4. Исследование функции на возрастание и убывание. Исследование функции на экстремум
5. Исследование функции на выпуклость (вогнутость) и точки перегиба. Исследование направление выпуклости функции и нахождение точек перегиба.
6. Нахождение частных производных первого и второго порядков функции двух переменных.
7. Исследование функции двух переменных на экстремум.
8. Построение линейной зависимости методом наименьших квадратов.
9. Нахождение неопределенных интегралов с помощью таблицы интегралов и внесения под знак дифференциала.
10. Нахождение неопределенных интегралов методом замены переменной.
11. Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.
12. Вычисление определенного интеграла методом замены переменной.
13. Применение определенного интеграла к вычислению площади плоской фигуры.
14. Вычисление (или определение расходимости) несобственного интеграла.
15. Вычисление числа комбинаций (задачи комбинаторики).
16. Вычисление вероятности события с использованием классического или статистического определения вероятности.

17. Вычисление вероятности события с использованием теорем сложения и умножения вероятностей.
18. Вычисление вероятности события с использованием формулы полной вероятности и формулы Байеса.
19. Вычисление вероятности появления события  $m$  раз (не менее  $m$  и не более  $k$  раз) в  $n$  независимых испытаниях (по формулам Бернулли, Лапласа и Пуассона).
20. Нахождение ряда распределения дискретной случайной величины.
21. Вычисление числовых характеристик дискретной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение).
22. Применение биномиального закона распределения дискретной случайной величины к решению задач.
23. Построение функции распределения дискретной случайной величины.
24. Нахождение плотности вероятности непрерывной случайной величины.
25. Вычисление вероятности попадания значения случайной величины в интервал с использованием свойств функции распределения и плотности вероятности.
26. Вычисление числовых характеристик непрерывной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение).
27. Применение нормального закона распределения непрерывной случайной величины к решению задач.
28. Нахождение числовых характеристик вариационного ряда.
29. Определение доверительного интервала для математического ожидания нормально распределенного признака.
30. Нахождение уравнения прямой регрессии и коэффициента корреляции.

Вариант зачетной работы формируется из одного теоретического вопроса (из 51 вопроса) и 6 практических заданий (1 – одно из заданий 1-2, 2 – одно из заданий 3-8, 3 – одно из заданий 9-15, 4 – одно из заданий 16-20, 5 – одно из заданий 21-28, 6 – одно из заданий 29-30).

*Пример варианта зачетной работы*

Бесконечно малая и бесконечно большая функции. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших.

1. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{16 - x^2}{x^2 - 3x - 4}$ .
2. Найти производную функций:  $y = x^2 \cos 4x$ .
3. Найти неопределенный интеграл  $\int \frac{\cos x}{\sin^2 x - 16} dx$
4. В клетке содержат 6 белых и 4 серых мыши. Рассмотрим эксперимент, состоящий в случайном извлечении из клетки трех мышей. Каково общее число исходов эксперимента? Какова вероятность все три мыши белые?
5. Масса плода является случайной величиной, распределенной по нормальному закону со средним значением 150 г и средним квадратическим отклонением 20 г. Найти вероятность того, что масса наугад взятого плода будет в пределах от 130 г до 180 г.
6. Найти выборочную среднюю арифметическую, выборочную дисперсию, исправленную выборочную дисперсию.

$x_i$	4	5	6	7
$n_i$	2	3	4	1

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Пензенский государственный аграрный университет»

Кафедра физики и математики

**Комплект заданий для контрольных работ**  
**по дисциплине**  
**«МАТЕМАТИКА»**

Коды контролируемых индикаторов достижения компетенции компетенций

ИД-2ук-6 Уметь: самостоятельно строить процесс овладения отобранный и структурированной информацией.

ИД-3ук-6 Владеть: приемами саморегуляции психоэмоциональных и функциональных состояний.

Контрольная работа № 1

Вариант 1

1. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 - 2}{x^4 + 3x + 4}$ .
2. Найдите производную функции  $y = \sqrt{2 + 4e^{2x}}$ .
3. Найдите экстремумы функции  $y = -2x^3 - 3x^2 + 3$ .
4. Найдите интеграл  $\int \frac{dx}{\sqrt{4x+3}}$ .
5. Найдите интеграл  $\int \frac{\cos x}{\sin^2 x - 16} dx$ .
6. Вычислите интеграл  $\int_2^3 (5x^4 + 3x^2 + 2) dx$
7. Найти частные производные функции  $z = \ln(2x^2 - 3xy)$
8. Найдите частное решение уравнения  $y' + x^2 y = 0$ ,  $y(0) = 1$ .

### Вариант 2

1. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 4x - x^4}{x + 3x^2 + 2x^4}$ .
2. Найдите производную функции  $y = e^{2x}(x^2 + \cos 3x)$
3. Найдите экстремумы функции  $y = 4x^3 + 9x^2 + 6x - 1$
4. Найдите интеграл  $\int \cos 3x dx$ .
5. Найдите интеграл  $\int 3xe^{x^2+1} dx$ .
6. Вычислите интеграл  $\int_1^3 (x^2 + 4x - 1) dx$
7. Найти частные производные функции  $z = \sqrt{4x^2 y - 3x + 3}$
8. Найдите частное решение уравнения  $y' + y \cos x = 0$ ,  $y(0) = 1$ .

### Вариант 3

1. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 2x + 9}{2x^2 - x + 4}$ .
2. Найдите производную функции  $y = x^3 \sin 5x$
3. Найдите экстремумы функции  $y = x^3 - 9x^2 + 15x - 3$ .
4. Найдите интеграл  $\int e^{-2x} dx$ .
5. Найдите интеграл  $\int \frac{\sqrt{\ln x + 2}}{x} dx$ .
6. Вычислите интеграл  $\int_0^4 (3x^2 - 6x + 5) dx$
7. Найти частные производные функции  $z = x^3 y^2 + 2x \ln y + 3$
8. Найдите частное решение уравнения  $yy' + x^2 = 0$ ,  $y(0) = 1$ .

### Контрольная работа № 2

#### Вариант 1

1. Вероятность установления устойчивого снежного покрова с октября равна 0,1. Определите вероятность того, что в ближайшие три года в этой

местности устойчивый снежный покров не установится с октября ни разу. Установится один раз?

2. Всхожесть семян составляет 85%. Какова вероятность того, что из 1000 семян взойдут не менее 840 семян? Каково наиболее вероятное число взошедших семян?

3. Случайная величина  $X$  задана рядом распределения:

$x_i$	-6	8	9	10
$p_i$	0,1	0,1	0,6	0,2

Найти 1)  $M(X)$ ; 2)  $D(X)$ .

4. Масса плода является случайной величиной, распределенной по нормальному закону со средним значением 150 г и средним квадратическим отклонением 20 г. Найти вероятность того, что масса наугад взятого плода будет в пределах от 130 г до 180 г.

5. Найти выборочную среднюю арифметическую, выборочную дисперсию, исправленную выборочную дисперсию признака  $X$ .

$x_i$	4	5	6	7
$n_i$	2	3	4	1

## Вариант 2

1. В мешке смешаны нити, среди которых 30% белых, а остальные красные. Определите вероятность того, что вынутые наудачу две нити окажутся разных цветов.

2. Вероятность появления бракованной детали, изготовленной на данном станке, равна 0,15. Найти вероятность того, что из 500 случайно отобранных деталей окажется не менее 60 и не более 75 бракованных?

3. Случайная величина  $X$  задана рядом распределения:

$x_i$	-5	-4	-2	3
$p_i$	0,1	0,5	0,2	0,2

Найти 1)  $M(X)$ ; 2)  $D(X)$ .

4. Норма высея семян на 1 га 200 кг. Фактический расход семян на 1 га распределен по нормальному закону со средним квадратическим отклонением 10 кг. Найти вероятность того, что расход семян отклонится от нормы по абсолютной величине не более, чем на 15 кг.

5. Найти выборочную среднюю арифметическую, выборочную дисперсию, исправленную выборочную дисперсию признака  $X$ .

$x_i$	-1	0	1	2
$n_i$	2	4	5	3

### Вариант 3

1. В коробке находятся 4 красных и 6 зеленых карандашей. Из нее случайно выпали 3 карандаша. Какова вероятность того, что два из них красные?

2. При высаживании рассады помидоров только 80% растений приживается. Найти вероятность того, что из 7 посаженных кустов приживется а) 5 кустов; б) не менее 5 кустов.

3. Случайная величина  $X$  задана рядом распределения.

$x_i$	-6	-3	2	1
$p_i$	0,3	0,3	0,2	0,2

Найти 1)  $M(X)$ ; 2)  $D(X)$ .

4. Путем взятия проб установлено, что потери зерна при уборке распределены по нормальному закону и составили в среднем 4 г на  $1\text{м}^2$ . Среднее квадратическое отклонение равно 1,5 г. Определить вероятность того, что потери составят не более 3,9 г.

5. Найти выборочную среднюю арифметическую, выборочную дисперсию, исправленную выборочную дисперсию признака  $X$ .

$x_i$	0	2	4	6
$n_i$	1	3	4	2

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Пензенский государственный аграрный университет»

Кафедра физики и математики

**Комплект заданий для выполнения  
расчетно-графической работы (очная  
и очно-заочная формы обучения)**

Коды контролируемых индикаторов достижения компетенции компетенций

ИД-2ук-6 Уметь: самостоятельно строить процесс овладения отобранный и структурированной информацией.
ИД-3ук-6 Владеть: приемами саморегуляции психоэмоциональных и функциональных состояний.

**Задание 1.** Найдите пределы.

1.1. 1)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 3x + 2}{x^2 + 1}$ ; 2)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{5x^2 + 7x - 6}$ ; 3)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\tg 2x}$ ; 4)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{x+1}\right)^{3x}$

1.2. 1)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x - 5}{7x^3 - 2x^2 + 1}$ ; 2)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{6+x-x^2}{x^2-9}$ ; 3)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{x^2}$ ; 4)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{4}{x}\right)^{-3x}$ .

1.3. 1)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^5 - 2x + 4}{2x^4 + 3x^2 + 1}$ ; 2)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 7x + 6}{x^2 - 5x + 6}$ ; 3)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\tg 5x}$ ; 4)  
 $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{1}{3x}\right)^{2x-3}$ .

1.4. 1)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 5x^2 + 2}{2x^3 + 5x^2 + x}$ ; 2)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - x - 1}{3x^2 - x - 2}$ ; 3)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 4x}{2x^2}$ ; 4)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{7}{x}\right)^{-4x}$

1.5. 1)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 7x - 1}{3x^4 + 2x^2 + 5}$ ; 2)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 5x + 6}$ ; 3)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tg 3x \cdot \sin 4x}{x^2}$ ;  
4)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{5}{x}\right)^{3x}$ .

1.6. 1)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 + 2x - 1}{3x^2 - 2x - 5}$ ; 2)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{12 + x - x^2}{x^2 - 9}$ ; 3)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tg 5x}{\sin x}$ ; 4)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+3}{x}\right)^{-5x}$ .

$$1.7. 1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-3x^4 + x^2 + x}{x^4 + 3x - 2}; 2) \lim_{x \rightarrow \frac{1}{3}} \frac{3x^2 + 2x - 1}{9x^2 - 1}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin 3x}{\operatorname{tg} 5x};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{6x}\right)^{2x+1}.$$

$$1.8. 1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^7 + 5x^2 - 7x}{3x^2 + 11x - 7}; 2) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{-x^2 + 4x + 5}{x^2 - 2x - 3}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{\operatorname{tg}^2 x};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{1}{3x}\right)^{x-4}.$$

$$1.9. 1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^2 + 5x + 9}{1 + 4x - x^3}; 2) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 2x - 1}{-x^2 + x + 2}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 2x}{3x^2};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x - 1}{2x}\right)^{3x}.$$

$$1.10. 1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 3x^2 + 10}{7x^3 + 2x + 1}; 2) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 11x + 6}{2x^2 - 5x - 3}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 4x}{x \cdot \operatorname{tg} x};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{3x}\right)^{x-4}.$$

$$1.11. 1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 5x + 7}{3x^4 - 2x^2 + x}; 2) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 + x - 6}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2}{\operatorname{tg}^2 5x}; 4) \lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x)^{\frac{1}{3x}}.$$

$$1.12. 1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4 - 3x - 2x^2}{3x^4 + 5x}; 2) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{-x^2 + x + 2}{x^2 - 1}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{5x^2};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} (1 - 3x)^{\frac{3}{x+2}}.$$

$$1.13. 1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 2x + 9}{2x^2 - x^2 + 4}; 2) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{16 - x^2}{20 - x - x^2}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cdot \sin 7x}{\operatorname{tg}^2 2x};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} (1 + 4x)^{\frac{1}{2x-3}}.$$

$$1.14. 1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 - 3x^2 + 7}{2x^4 + 3x^2 + 1}; 2) \lim_{x \rightarrow -3} \frac{4x^2 + 11x - 3}{x^2 + 2x - 3}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{2x \cdot \cos x};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} (1 - 5x)^{\frac{2}{x-5}}.$$

$$1.15. 1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x + 7}{2 - 3x + 4x^2}; 2) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 7x - 6}{2x^2 - 7x + 3}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x \cdot \operatorname{tg} 2x}{x^2};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} (1 - 8x)^{\frac{1}{2x}}.$$

$$1.16. 1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{18x^2 + 5x}{8 - 3x - 9x^2}; 2) \lim_{x \rightarrow -3} \frac{4x^2 + 7x - 2}{3x^2 + 8x + 4}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\tan 3x};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{x+1}\right)^{3x}.$$

$$1.17. 1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{11x^3 + 3x}{2x^2 - 2x + 1}; 2) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{5x^2 + 4x - 1}{3x^2 + x - 2}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{2x^2};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{1}{x-2}\right)^{-3x}.$$

$$1.18. 1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 - 3x^2}{1 + 2x + 3x^2}; 2) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 4x - 5}{3x^2 + 2x - 1}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} (\sin 3x \cdot \cot 5x);$$

$$4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+5}{x}\right)^{3x+4}.$$

$$1.19. 1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^4 - 4x^2 + 3}{2x^4 + 1}; 2) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{7x^2 + 4x - 3}{2x^2 + 3x + 1};$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x \cdot \cos 4x}{\tan 2x}; 4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x+3}\right)^{4x-2}.$$

$$1.20. 1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 4x - 7}{x^4 - 2x^3 + 1}; 2) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 7x - 4}{x^2 - x - 12}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} (x \cdot \cot 5x);$$

$$4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+2}{x}\right)^{3-2x}.$$

$$1.21. 1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^5 - 2x + 4}{2x^4 + 3x^2 + 1}; 2) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 7x + 6}{x^2 - 5x + 6}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x \cdot \sin x}{5x^2};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{6x}\right)^{2x+1}.$$

$$1.22. 1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 5x^2 + 2}{2x^3 + 5x^2 + x}; 2) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - x - 1}{3x^2 - x - 2}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{2x^2};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{x+1}\right)^{3x}.$$

$$1.23. 1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 7x - 1}{3x^4 + 2x^2 + 5}; 2) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^4 - 16}{x^2 - 5x + 6}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 2x \cdot \sin 4x}{3x^2};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{4}{x}\right)^{-3x}.$$

$$1. 24. 1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^7 + 5x^2 - 7x}{3x^2 + 11x - 7}; 2) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{-x^2 + 4x + 5}{x^2 - 2x - 3}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 7x}{2x^2};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{1}{3x}\right)^{2x-3}.$$

$$1.25. 1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^2 + 5x + 9}{1 + 4x - x^3}; 2) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 2x - 1}{x^2 + x + 2}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tg 2x \cdot \sin 3x}{x^2};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{5}{x}\right)^{2-3x}.$$

**Задание 2.** Найти производные функций.

$$2.1. 1) y = 5x^2 - \frac{2}{\sqrt{x}} + \sin x; 2) y = 2^x \cos x; 3) y = \frac{\cos x}{1 + \sin x};$$

$$4) y = \ln \sqrt{x^3 + 4}.$$

$$2.2. 1) y = x^4 + \frac{3}{x^3} + \arccos x; 2) y = (x^2 - 1)e^x; 3) y = \frac{4^x}{x+1};$$

$$4) y = \ln(\sin 3x).$$

$$2.3. 1) y = 2x^3 - \frac{1}{\sqrt[3]{x}} + e^x; 2) y = (x^2 + 1)\arctgx; 3) y = \frac{\ln x}{x^3};$$

$$4) y = \sqrt[3]{1 - \sin 5x}.$$

$$2.4. 1) y = 4x^2 + \sqrt[3]{x} - \cos x; 2) y = (1 - x^2) \arcsinx;$$

$$3) y = \frac{e^x}{x^2 - 4x + 3}; 4) y = (3^{\sin x} + 4)^5.$$

$$2.5. 1) y = 5x^4 + \frac{4}{x^2} - \sqrt[3]{x}; 2) y = (x^3 + 4)e^x; 3) y = \frac{\arctgx}{1 + x^2};$$

$$4) y = (\ln \cos x + 2)^4.$$

$$2.6. 1) y = 3x^2 - \arcsinx + \frac{1}{x^5}; 2) y = (x^3 + 3x) \ln x; 3) y = \frac{\ln x}{x^2};$$

$$4) y = (3^{\sqrt{x}} - 4)^6.$$

$$2.7. 1) y = 5x^2 - \frac{1}{\sqrt[4]{x}} - e^x; 2) y = (x^3 + 3) \arctgx; 3) y = \frac{3^x}{x^2 - 1};$$

$$4) y = \sqrt[3]{\sin 3x - x^3}.$$

$$2.8. 1) y = 4x^5 + \sqrt[5]{x} + 2 \sin x; 2) y = (e^x - 2)(x^3 - 6x);$$

$$3) y = \frac{\operatorname{arcctgx}}{1 + x^2}; 4) y = 3^{\sqrt{1-x^2}}.$$

$$2.9. \text{ 1) } y = x^3 + \frac{4}{x^4} - e^x; \text{ 2) } y = x^3(\ln x - 2x); \text{ 3) } y = \frac{e^x}{x^2 - 4x + 3}; \\ \text{ 4) } y = \sqrt[3]{1 - 4x^2}.$$

$$2.10. \text{ 1) } y = x - \frac{4}{x^3} + \sqrt[3]{x^2}; \text{ 2) } y = (x^3 - 3x)\ln x; \text{ 3) } y = \frac{\operatorname{tg} x}{x-1}; \\ \text{ 4) } y = \ln \frac{x^2}{x+1}.$$

$$2.11. \text{ 1) } y = 3x^2 - \frac{5}{x^4} + \ln x; \text{ 2) } y = 3^x \operatorname{tg} x; \text{ 3) } y = \frac{x-3}{\ln x}; \\ \text{ 4) } y = (\sin 3x - x^3)^4.$$

$$2.12. \text{ 1) } y = 4x^5 + \sqrt[4]{x^3} - \sin x; \text{ 2) } y = (1 - x^3)e^x; \text{ 3) } y = \frac{\cos x}{x^2 + 4}; \\ \text{ 4) } y = \ln(x^4 - 3x^2).$$

$$2.13. \text{ 1) } y = x^3 + \frac{1}{x^5} + \operatorname{tg} x; \text{ 2) } y = x^2 \operatorname{arctg} x; \text{ 3) } y = \frac{\sin x}{x - \cos x}; \\ \text{ 4) } y = (x^2 - e^{2x})^5.$$

$$2.14. \text{ 1) } y = 4x^5 - \frac{1}{\sqrt[3]{x}} - \operatorname{ctg} x; \text{ 2) } y = 2^x(3x^4 - x); \text{ 3) } y = \frac{\ln x}{x^4}; \\ \text{ 4) } y = e^{4 - \sin 2x}.$$

$$2.15. \text{ 1) } y = 3x^4 - \frac{2}{x} + \arcsin x; \text{ 2) } y = 2^x \operatorname{ctg} x; \text{ 3) } y = \frac{x}{e^x}; \\ \text{ 4) } y = \sqrt[3]{1 - \cos 5x}.$$

$$2.16. \text{ 1) } y = 4x^5 - 3\sqrt[5]{x} + \sin x; \text{ 2) } y = x^2 e^{\operatorname{arctg} x}; \text{ 3) } y = \frac{\ln x}{x^3}; \\ \text{ 4) } y = \sqrt{\cos 4x + 1}.$$

$$2.17. \text{ 1) } y = x^4 + \frac{1}{\sqrt{x}} - \cos x; \text{ 2) } y = (x^3 - 5)e^x; \text{ 3) } y = \frac{\operatorname{tg} x}{1 - x^2}; \\ \text{ 4) } y = \ln(\sin 5x + x^5).$$

$$2.18. \text{ 1) } y = 2x^3 + \frac{1}{x^4} + \ln x; \text{ 2) } y = (2 - x^3)\operatorname{ctg} x; \text{ 3) } y = \frac{\cos x}{1 - \sin x}; \\ \text{ 4) } y = (\ln \sin x + 1)^3.$$

$$2.19. \text{ 1) } y = x^4 + \frac{5}{x^3} + \operatorname{ctg} x; \text{ 2) } y = 2^x \sin x; \text{ 3) } y = \frac{1 - \cos x}{x^2 - 4x}; \\ \text{ 4) } y = \ln^3(x^2 + 1).$$

$$2.20. 1) y = 2 - 3x^2 + \sqrt[4]{x}; 2) y = (1 - x^2) \ln x; 3) y = \frac{\arctg x}{x^3 + 3x};$$

$$4) y = (e^{4x} - x^3)^4.$$

$$2.21 1) y = 5x^2 - \frac{2}{\sqrt{x}} + \sin x; 2) y = 2^x \cos x; 3) y = \frac{\cos x}{1 + \sin x};$$

$$4) y = \ln \sqrt{x^3 + 4}.$$

$$2.22 1) y = x^4 + \frac{3}{x^3} + \arccos x; 2) y = (x^2 - 1)e^x; 3) y = \frac{4^x}{x+1};$$

$$4) y = \ln(\sin 3x).$$

$$2.23 1) y = 2x^3 - \frac{1}{\sqrt[3]{x}} + e^x; 2) y = (x^2 + 1)\arctg x; 3) y = \frac{\ln x}{x^3};$$

$$4) y = \sqrt{1 - \sin 5x}.$$

$$2.24 1) y = 4x^2 + \sqrt[3]{x} - \cos x; 2) y = (1 - x^2) \arcsin x; 3) y = \frac{e^x}{x^2 - 4x + 3};$$

$$4) y = (3^{\sin x} + 4)^5.$$

$$2.25 1) y = 5x^4 + \frac{4}{x^2} - \sqrt[3]{x}; 2) y = (x^3 + 4)e^x; 3) y = \frac{\arctg x}{1 + x^2}; 4) y = (\ln \cos x + 2)^4.$$

**Задание 3.** Проведите исследование функции и постройте её график.

$$3.1. y = x^3 - 9x^2 + 24x - 13.$$

$$3.2. y = x^3 - 3x^2 - 9x + 10.$$

$$3.3. y = x^3 - 3x + 1.$$

$$3.4. y = x^3 - 3x^2 + 6.$$

$$3.5. y = x^3 + 3x^2 - 1.$$

$$3.6. y = x^3 + 6x^2 + 9x + 1.$$

$$3.7. y = x^3 - 12x^2 + 45x - 48.$$

$$3.8. y = x^3 - 9x^2 + 24x - 17.$$

$$3.9. y = x^3 + 6x^2 + 9x + 2.$$

$$3.10. y = x^3 - 12x^2 + 45x - 47.$$

$$3.11. y = -x^3 + 3x^2 - 5.$$

$$3.12. y = -x^3 + 9x^2 - 24x + 18.$$

$$3.13. y = -x^3 - 6x^2 - 9x - 3.$$

$$3.14. \ y = -x^3 + 3x - 5.$$

$$3.15. \ y = -x^3 + 12x^2 - 45x + 53.$$

$$3.16. \ y = -x^3 - 9x^2 - 24x - 21.$$

$$3.17. \ y = -x^3 + 15x^2 - 72x + 109.$$

$$3.18. \ y = -x^3 - 3x^2 - 2.$$

$$3.19. \ y = -x^3 + 18x^2 - 105x + 195.$$

$$3.20. \ y = -x^3 + 9x^2 - 24x + 14.$$

$$3.21. \ y = x^3 - 9x^2 + 24x - 12.$$

$$3.22. \ y = x^3 - 3x^2 - 9x + 7.$$

$$3.23. \ y = x^3 - 3x + 3.$$

$$3.24. \ y = x^3 - 3x^2 + 5.$$

$$3.25. \ y = x^3 + 3x^2 - 4.$$

**Задание 4.** По следующим эмпирическим данным найдите линейную зависимость, используя метод наименьших квадратов. Постройте график функции и точечный график данных

4.1.

$x$	1	2	3	4	5
$y$	3,9	4,5	5,5	6,1	6,5

4.2.

$x$	1	2	3	4	5
$y$	1,2	3,0	3,8	4,6	5,7

4.3.

$x$	0	1	2	3	4
$y$	2,2	1,8	1,1	0,9	0,4

4.4.

$x$	1	2	3	4	5
$y$	1,9	2,5	3,5	4,1	5,5

4.5.

$x$	1	2	3	4	5
$y$	2,8	4,0	4,8	5,6	6,7

4.6.

$x$	1	2	3	4	5
$y$	5,7	4,3	3,6	2,4	1,9

4.7.

$x$	1	2	3	4	5
$y$	3,5	5,1	6,1	7,6	9,1

4.8.

$x$	1	2	3	4	5
$y$	0,7	1,5	3,1	4,1	5,2

4.9.

$x$	1	2	3	4	5
$y$	3,5	2,1	1,2	0,5	0,2

4.10.

$x$	1	2	3	4	5
$y$	2,1	2,7	3,7	4,3	5,4

4.11.

$x$	1	2	3	4	5
$y$	1,0	3,2	5,0	6,8	8,9

4.12.

$x$	0	1	2	3	4
$y$	3,1	2,3	1,4	0,7	0,1

4.13.

$x$	1	2	3	4	5
$y$	1,0	1,6	2,6	4,2	5,6

4.14.

$x$	1	2	3	4	5
$y$	2,5	3,7	5,5	6,4	7,8

4.15.

$x$	0	1	2	3	4
$y$	0,5	1,9	2,6	3,8	5,3

4.16.

$x$	1	2	3	4	5
$y$	2,7	4,3	5,2	6,9	8,3

4.17.

$x$	1	2	3	4	5
$y$	0,1	2,3	4,1	5,9	8,0

4.18.

$x$	1	2	3	4	5
$y$	1,6	3,2	4,5	6,3	7,6

4.19.

$x$	1	2	3	4	5
$y$	0,9	3,0	4,3	6,2	8,0

4.20.

$x$	1	2	3	4	5
$y$	1,6	3,8	5,6	7,4	8,5

4.21.

$x$	1	2	3	4	5
$y$	7,7	5,9	4,2	2,0	1,3

4.22.

$x$	1	2	3	4	5
$y$	2,7	5,3	7,3	8,8	9,7

4.23.

$x$	1	2	3	4	5
$y$	0,9	2,3	3,7	4,9	6,0

4.24.

$x$	1	2	3	4	5
$y$	5,2	3,8	2,5	1,9	1,1

4.25.

$x$	1	2	3	4	5
$y$	2,5	3,1	4,7	5,7	7,4

**Задание 5.** Найдите неопределенные интегралы.

$$5.1. 1) \int \left( 2x + \frac{1}{\sqrt[4]{x}} - \frac{1}{x^2 + 9} \right) dx; 2) \int \frac{\operatorname{arctg} x}{1+x^2} dx; 3) \int xe^{-7x} dx.$$

$$5.2. 1) \int \left( 4x^3 - \frac{2}{\sqrt{x}} + \frac{1}{\sqrt{4-x^2}} \right) dx; 2) \int \sqrt{1+\sin x} \cos x dx; 3) \int x \sin 8x dx.$$

$$5.3. 1) \int \left( 8x^3 + 3\sqrt{x} - \frac{4}{x^2 - 4} \right) dx; 2) \int \frac{x}{\sqrt{7-2x^2}} dx; 3) \int x \cos 3x dx.$$

$$5.4. 1) \int \left( 5x^4 + \frac{3}{x} - \frac{1}{\sqrt{x^2 - 9}} \right) dx; 2) \int \frac{\ln^3 x}{x} dx; 3) \int (x-1)e^{2x} dx.$$

$$5.5. 1) \int \left( 3x^2 - 4\sqrt[3]{x} + \frac{2}{x^2 + 4} \right) dx; 2) \int \frac{\arccos^2 x}{\sqrt{1-x^2}} dx; 3) \int x \cos 6x dx.$$

$$5.6. 1) \int \left( 6x^2 + \frac{4}{x^2} - \frac{3}{\sqrt{16-x^2}} \right) dx; 2) \int \frac{e^x}{9+e^{2x}} dx; 3) \int \frac{\ln x}{x^4} dx.$$

$$5.7. 1) \int \left( 2x^3 - \frac{3}{x^4} + \frac{1}{\sqrt{x^2 + 9}} \right) dx; 2) \int \frac{\sin x}{\sqrt{\cos x + 2}} dx; 3) \int x e^{6x+1} dx.$$

$$5.8. 1) \int \left( 10x^4 + \frac{7}{x} - 3^x \right) dx; 2) \int \frac{1}{x \ln^2 x} dx; 3) \int x \cos 7x dx.$$

$$5.9. 1) \int \left( 7x^6 + \frac{6}{x^7} - \frac{1}{x^2 - 36} \right) dx; 2) \int \frac{e^x}{\sqrt{2+e^x}} dx; 3) \int x \sin 4x dx.$$

$$5.10. 1) \int \left( 6x^2 + \frac{3}{x} - \frac{1}{\cos^2 x} \right) dx; 2) \int \frac{1}{x \ln^2 x} dx; 3) \int x e^{3x+2} dx.$$

$$5.11. 1) \int (3x^2 + \frac{2}{x^3} - 3^x) dx; 2) \int \frac{\sqrt{\ln x + 1}}{x} dx; 3) \int x^3 \ln x dx.$$

$$5.12. \text{ 1) } \int \left( 4x^3 + \frac{3}{x} - \frac{1}{x^2 + 9} \right) dx; \text{ 2) } \int \frac{3^x}{\sqrt{1+3^x}} dx; \text{ 3) } \int (x+1)e^{-4x} dx.$$

$$5.13. \text{ 1) } \int \left( 5x^4 + \frac{1}{x^2} - e^{4x} \right) dx; \text{ 2) } \int \frac{2^x}{1+4^x} dx; \text{ 3) } \int x \ln 3x dx.$$

$$5.14. \text{ 1) } \int \left( 6x^5 + \frac{3}{x^2} - \frac{1}{\sqrt{4-x^2}} \right) dx; \text{ 2) } \int \frac{1+\operatorname{tg}^3 x}{\cos^2 x} dx; \text{ 3) } \int x \cos 8x dx.$$

$$5.15. \text{ 1) } \int \left( 4x + \frac{2}{x} - \frac{1}{x^2 + 4} \right) dx; \text{ 2) } \int \frac{3 + ctgx}{\sin^2 x} dx; \text{ 3) } \int x e^{2x+1} dx.$$

$$5.16. \text{ 1) } \int \left( 7x^6 + \frac{2}{x^3} - \frac{1}{\sqrt{16-x^2}} \right) dx; \text{ 2) } \int \frac{1}{\sin^2 x \cdot \sqrt[4]{\operatorname{tg} x}} dx; \text{ 3) } \int (x+1) \sin 7x dx.$$

$$5.17. \text{ 1) } \int \left( 5x^4 - \frac{8}{x^5} + \frac{1}{25+x^2} \right) dx; \text{ 2) } \int e^{x^2+1} x dx; \text{ 3) } \int (x+1) e^{-x} dx.$$

$$5.18. \text{ 1) } \int \left( 3x^2 + 8\sqrt[4]{x^3} - 7e^x \right) dx; \text{ 2) } \int \frac{x}{x^4+1} dx; \text{ 3) } \int x \cos 5x dx.$$

$$5.19. \text{ 1) } \int \left( 8x^7 - \frac{3}{x^4} + \sin 3x \right) dx; \text{ 2) } \int \frac{\operatorname{arctg} 2x}{1+4x^2} dx; \text{ 3) } \int x^2 \ln 2x dx.$$

$$5.20. \text{ 1) } \int \left( 4x^3 - \frac{2}{x} + e^{5x} \right) dx; \text{ 2) } \int \frac{x}{\sqrt{1-x^2}} dx; \text{ 3) } \int \frac{\ln x}{x^3} dx.$$

$$5.21. \text{ 1) } \int \left( 2x + \frac{1}{\sqrt[4]{x}} - \frac{1}{x^2+9} \right) dx; \text{ 2) } \int \frac{\operatorname{arctg} x}{1+x^2} dx; \text{ 3) } \int x e^{2x+1} dx.$$

$$5.22. \text{ 1) } \int \left( 4x^3 - \frac{2}{\sqrt{x}} + \frac{1}{\sqrt{4-x^2}} \right) dx; \text{ 2) } \int \sqrt{1+\sin x} \cos x dx; \text{ 3) } \int x^3 \ln x dx.$$

$$5.23. \text{ 1) } \int \left( 8x^3 + 3\sqrt{x} - \frac{4}{x^2-4} \right) dx \text{ 2) } \int \frac{x}{\sqrt{7-2x^2}} dx; \text{ 3) } \int x \cos 8x dx.$$

$$5.24. \text{ 1) } \int \left( 5x^4 + \frac{3}{x} - \frac{1}{\sqrt{x^2-9}} \right) dx; \text{ 2) } \int \frac{\ln^3 x}{x} dx; \text{ 3) } \int (x+1) e^{-4x} dx.$$

$$5.25. \text{ 1) } \int \left( 3x^2 - 4\sqrt[3]{x} + \frac{2}{x^2+4} \right) dx; \text{ 2) } \int \frac{\operatorname{arccos}^2 x}{\sqrt{1-x^2}} dx; \text{ 3) } \int x \cos 3x dx.$$

**Задание 6.** Найти площадь фигуры, ограниченной заданными линиями.

$$6.1. \quad y = \frac{1}{2}x^2 - x + 1; \quad y = -\frac{1}{2}x^2 + 3x + 6.$$

$$6.2. \quad y = \frac{1}{2}x^2 + x - 2; \quad y = -\frac{1}{2}x^2 - 5x - 7.$$

$$6.3. \quad y = \frac{1}{3}x^2 - 3x + 2; \quad y = -\frac{2}{3}x^2 - 2x + 4.$$

$$6.4. \ y = 2x^2 + 6x - 3; \ y = -x^2 + x + 5.$$

$$6.5. \ y = 3x^2 - 5x - 1; \ y = -x^2 + 2x + 1.$$

$$6.6. \ y = x^2 - 3x - 1; \ y = -x^2 - 2x + 5.$$

$$6.7. \ y = 2x^2 - 6x + 1; \ y = -x^2 + x - 1.$$

$$6.8. \ y = \frac{1}{3}x^2 - 2x - 4; \ y = -\frac{2}{3}x^2 - x - 2.$$

$$6.9. \ y = x^2 - 5x - 3; \ y = -3x^2 + 2x - 1.$$

$$6.10. \ y = x^2 - 2x - 5; \ y = -x^2 - x + 1.$$

$$6.11. \ y = \frac{1}{4}x^2 - 2x - 5; \ y = -\frac{3}{4}x^2 - x + 1.$$

$$6.12. \ y = \frac{1}{2}x^2 + 3x - 2; \ y = -\frac{1}{2}x^2 - x + 3.$$

$$6.13. \ y = 2x^2 - 6x + 3; \ y = -2x^2 + x + 5.$$

$$6.14. \ y = x^2 - 3x - 4; \ y = -x^2 - x + 8.$$

$$6.15. \ y = \frac{1}{2}x^2 - 3x - 1; \ y = -\frac{1}{2}x^2 - x + 2.$$

$$6.16. \ y = 2x^2 + 4x - 7; \ y = -x^2 - x + 1.$$

$$6.17. \ y = 2x^2 + 3x + 1; \ y = -x^2 - 2x + 9.$$

$$6.18. \ y = 2x^2 - 6x - 2; \ y = -x^2 + x - 4.$$

$$6.19. \ y = x^2 - 2x - 4; \ y = -x^2 - x + 2.$$

$$6.20. \ y = \frac{1}{2}x^2 - 3x - 2; \ y = -\frac{1}{2}x^2 - 7x + 3.$$

$$6.21. \ y = \frac{1}{2}x^2 - x + 2; \ y = -\frac{1}{2}x^2 + 3x + 7.$$

$$6.22. \ y = \frac{1}{2}x^2 + x - 1; \ y = -\frac{1}{2}x^2 - 5x - 6.$$

$$6.23. \ y = \frac{1}{3}x^2 - 3x + 1; \ y = -\frac{2}{3}x^2 - 2x + 3.$$

$$6.24. \ y = 2x^2 + 6x - 2; \ y = -x^2 + x + 6.$$

$$6.25. \ y = 3x^2 - 5x + 2; \ y = -x^2 + 2x + 4.$$

**Задание 7.** На животноводческом комплексе для сигнализации о поломке кормораздатчиков установлены 3 независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при поломке сработает первый сигнализатор

равна  $p_1$ , второй  $-p_2$ , третий  $-p_3$ . Найдите вероятность того, что при поломке а) сработает только один сигнализатор; б) сработают два сигнализатора; в) сработает хотя бы один сигнализатор.

<b>№ варианта</b>	$p_1$	$p_2$	$p_3$	<b>№ варианта</b>	$p_1$	$p_2$	$p_3$
<b>1</b>	0,95	0,9	0,75	<b>14</b>	0,85	0,9	0,9
<b>2</b>	0,95	0,9	0,8	<b>15</b>	0,85	0,9	0,95
<b>3</b>	0,95	0,9	0,85	<b>16</b>	0,8	0,85	0,75
<b>4</b>	0,95	0,9	0,9	<b>17</b>	0,8	0,85	0,8
<b>5</b>	0,95	0,9	0,95	<b>18</b>	0,8	0,85	0,85
<b>6</b>	0,9	0,95	0,75	<b>19</b>	0,8	0,85	0,9
<b>7</b>	0,9	0,95	0,8	<b>20</b>	0,8	0,85	0,95
<b>8</b>	0,9	0,95	0,85	<b>21</b>	0,75	0,8	0,75
<b>9</b>	0,9	0,95	0,9	<b>22</b>	0,75	0,8	0,8
<b>10</b>	0,9	0,95	0,95	<b>23</b>	0,75	0,8	0,85
<b>11</b>	0,85	0,9	0,75	<b>24</b>	0,75	0,8	0,9
<b>12</b>	0,85	0,9	0,8	<b>25</b>	0,75	0,8	0,95
<b>13</b>	0,85	0,9	0,85				

**Задание 8.** На свиноводческом комплексе имеется  $k$  автоматических кормораздатчиков,  $l$  – полуавтоматических и  $m$  – механических. Вероятность того, что за время раздачи кормов кормораздатчик не выйдет из строя соответственно равны: для автоматических  $-p_1$ , для полуавтоматических  $-p_2$ , для автоматических  $-p_3$ . Найдите вероятность того, что до окончания раздачи кормов выбранный наудачу кормораздатчик не выйдет из строя.

<b>№ вар.</b>	$k$	$l$	$m$	$p_1$	$p_2$	$p_3$	<b>№ вар.</b>	$k$	$l$	$m$	$p_1$	$p_2$	$p_3$
<b>1</b>	5	3	2	0,95	0,92	0,83	<b>14</b>	6	1	3	0,98	0,89	0,84
<b>2</b>	5	2	3	0,95	0,92	0,83	<b>15</b>	6	2	2	0,98	0,89	0,84
<b>3</b>	5	4	1	0,95	0,92	0,83	<b>16</b>	6	3	1	0,98	0,89	0,84
<b>4</b>	4	4	2	0,95	0,92	0,83	<b>17</b>	1	7	2	0,98	0,89	0,84
<b>5</b>	4	3	3	0,95	0,92	0,83	<b>18</b>	1	5	4	0,98	0,89	0,84
<b>6</b>	2	4	4	0,96	0,91	0,82	<b>19</b>	3	4	3	0,94	0,88	0,8
<b>7</b>	2	5	3	0,96	0,91	0,82	<b>20</b>	3	5	2	0,94	0,88	0,8
<b>8</b>	2	3	5	0,96	0,91	0,82	<b>21</b>	3	6	1	0,94	0,88	0,8

<b>9</b>	2	2	6	0,96	0,91	0,82	<b>22</b>	3	2	5	0,94	0,88	0,8
<b>10</b>	2	7	1	0,96	0,91	0,82	<b>23</b>	3	3	4	0,94	0,88	0,8
<b>11</b>	2	1	7	0,97	0,90	0,81	<b>24</b>	3	1	6	0,93	0,87	0,79
<b>12</b>	2	6	2	0,97	0,90	0,81	<b>25</b>	4	1	5	0,93	0,87	0,79
<b>13</b>	5	1	4	0,97	0,90	0,81							

**Задание 9.** В результате проверки качества приготовленных для опытного посева семян гороха установлено, что в среднем  $l\%$  всходи. Посеяно  $n$  семян. Найдите: а) вероятность того, что взойдут  $k$  семян;

- б) вероятность того, что взойдут от  $m_1$  до  $m_2$  семян включительно;
- в) вероятность того, что взойдут не менее  $s$  семян;
- г) вероятность того, что доля взошедших семян отклонится от вероятности взойти каждому семени не более, чем на  $\varepsilon$ ;
- д) наиболее вероятное число  $m_0$  взошедших семян вероятность того, что взойдут  $m_0$  семян.

№ варианта	$l$	$n$	$k$	$m_1$	$m_2$	$s$	$\varepsilon$
<b>1</b>	90	150	130	135	145	140	0,01
<b>2</b>	85	200	160	165	175	180	0,02
<b>3</b>	80	250	190	195	205	220	0,03
№ варианта	$l$	$n$	$k$	$m_1$	$m_2$	$s$	$\varepsilon$
<b>4</b>	75	300	220	225	235	250	0,04
<b>5</b>	90	350	310	305	315	330	0,05
<b>6</b>	85	400	330	325	335	350	0,01
<b>7</b>	80	450	350	345	355	375	0,02
<b>8</b>	75	500	370	375	385	365	0,03
<b>9</b>	90	550	490	485	495	490	0,04
<b>10</b>	85	600	500	495	505	510	0,05
<b>11</b>	80	650	515	510	520	525	0,01
<b>12</b>	75	700	520	515	525	530	0,02
<b>13</b>	90	750	670	675	685	680	0,03
<b>14</b>	85	800	675	670	680	685	0,04
<b>15</b>	80	850	680	685	700	675	0,05
<b>16</b>	75	900	670	675	690	660	0,01
<b>17</b>	90	950	850	860	885	845	0,02

<b>18</b>	85	300	250	260	275	265	0,03
<b>19</b>	80	350	275	270	295	285	0,04
<b>20</b>	75	400	295	290	305	310	0,05
<b>21</b>	90	450	400	400	420	410	0,01
<b>22</b>	85	500	420	410	425	430	0,02
<b>23</b>	80	550	430	425	435	445	0,03
<b>24</b>	75	600	440	455	470	460	0,04
<b>25</b>	90	650	580	575	590	570	0,05

**Задание 10.** Дан закон распределения случайной величины  $X$

$x_i$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$
$p_i$	$p_1$	$p_2$	$p_3$	$p_4$

### Найдите:

- а) вероятность, с которой случайная величина  $X$  принимает значение  $x_3$ ;
  - б)математическое ожидание случайной величины  $X$ ;
  - в)дисперсию случайной величины  $X$  (2 способа);
  - г)среднее квадратическое отклонение случайной величины  $X$ ;
  - д) функцию распределения  $F(x)$  случайной величины  $X$ , постройте ее график.

**Задание 11.** Известно, что средний расход удобрений на 1 га пашни составляет  $a$  кг, среднее квадратическое отклонение составляет  $\sigma$  кг. Считая расход удобрений нормально распределенной случайной величиной, найдите:

- плотность вероятности и функцию распределения расхода удобрений на 1 га пашни;
- вероятность того, что расход удобрений на 1 га пашни составит не менее  $c$  кг и не более  $d$  кг;
- интервал, симметричный относительно среднего значения, в который внесенная доза удобрений попадает с вероятностью 0,95.

№ вар.	$a$	$\sigma$	$c$	$d$	$m$	№ вар.	$a$	$\sigma$	$c$	$d$	$m$
1	80	4	75	85	8,05	14	85	4	75	95	8,55
2	80	5	74	86	8,10	15	85	5	74	96	8,60
3	80	6	73	87	8,15	16	85	6	73	97	8,65
4	80	7	72	88	8,20	17	85	7	72	98	8,70
5	80	8	71	89	8,25	18	85	8	71	99	8,75
6	75	4	70	80	7,55	19	65	4	55	75	6,55
7	75	5	69	81	7,60	20	65	5	54	76	6,60
8	75	6	68	82	7,65	21	65	6	53	77	6,65
9	75	7	67	83	7,70	22	65	7	52	78	6,70
10	75	8	66	84	7,75	23	65	8	51	79	6,75
11	70	4	65	75	7,05	24	90	4	80	100	9,05
12	70	5	64	76	7,10	25	90	5	79	101	9,10
13	70	6	63	77	7,15						

**Задание 12.** Приведены данные 50 наблюдений значений некоторого признака.

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

12. 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

**12. 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

**12. 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

**12. 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

**12. 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

**12. 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

**12. 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

**12. 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

12. 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

12. 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

12. 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

12. 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

12. 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

12. 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

12. 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

12. 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

12. 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

12. 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

12. 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

12. 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

12. 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

12. 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

12. 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

12. 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

12. 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

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Пензенский ГАУ»

Кафедра физики и математики

**Фонд тестовых материалов**

**по дисциплине**

**«МАТЕМАТИКА»**

Коды контролируемых индикаторов достижения компетенций

ИД-1ук-6 Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенности и технологии реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности

ИД-2ук-6 Уметь: самостоятельно строить процесс овладения отобранный и структурированной информацией.

ИД-3ук-6 Владеть: приемами саморегуляции психоэмоциональных и функциональных состояний.

## 1 Математический анализ

### 1.1 Предел и непрерывность функции

#### ЗАДАНИЕ № 1

Областью определения функции  $y = \sqrt{\log_2 x}$  является множество...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1)  $(0;1) \cup (1; \infty)$       2)  $[1; \infty)$

$$3) [0; \infty)$$

$$4) (0; \infty)$$

### ЗАДАНИЕ № 2

Дана функция  $y = \sqrt{\frac{5-x}{x-2}}$ . Тогда ее областью определения является множество...

#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$$1) (2; 5]$$

$$2) (-\infty; 2) \cup [5; +\infty)$$

$$3) (2; 5)$$

$$4) [2; 5]$$

### ЗАДАНИЕ № 3

Дана функция  $y = 3\sin(2x + 4)$ . Тогда ее областью определения является множество...

#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$$1) (-\infty; +\infty)$$

$$2) [-6; 6]$$

$$3) [-3; 3]$$

$$4) [-1; 1]$$

### ЗАДАНИЕ № 4

Укажите функцию, областью определения которой является промежуток  $(-5; +5)$ .

#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$$1) y = 3^{\frac{1}{x-5}}$$

$$2) y = \sqrt{x^2 - 5}$$

$$3) y = \log_2(25 - x^2)$$

$$4) y = \frac{x-5}{x+5}$$

### ЗАДАНИЕ № 5

Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x - 1}$  равно...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |             |      |
|-------------|------|
| 1) $\infty$ | 2) 0 |
| 3) 2        | 4) 1 |

### ЗАДАНИЕ № 6

Значение предела  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6 - x}{2x + 4}$  равно...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| 1) $\infty$       | 2) $\frac{3}{2}$  |
| 3) $-\frac{1}{4}$ | 4) $-\frac{1}{2}$ |

### ЗАДАНИЕ № 7

Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{4x}$  равно...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1) $\frac{3}{4}$ | 2) 0             |
| 3) 1             | 4) $\frac{1}{4}$ |

### ЗАДАНИЕ № 8

Предел  $\lim_{x \rightarrow 2-0} 3^{\frac{1}{x-2}}$  равен...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)  $+\infty$

2) 0

3) 3

4) 1

ЗАДАНИЕ № 9

Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x + 1}{3x^2 + x + 4}$  равен...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) 1

2) 0

3)  $\frac{2}{3}$

4)  $\frac{1}{4}$

ЗАДАНИЕ № 10

Расположите точки разрыва в порядке следования функций

1.  $y = 7^{\frac{1}{x+2}}$

2.  $y = \frac{1}{x^2 + 1}$

3.  $y = \sin \frac{1}{x}$

4.  $y = \frac{1}{\ln(x-2)}$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

A) 0

B) 2

C)  $\emptyset$

D) 3

E) -2

ЗАДАНИЕ № 11

Точками разрыва функции  $y = \frac{x+3}{x(x+1)}$  являются точки...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |             |            |
|-------------|------------|
| 1) $x = -3$ | 2) $x = 0$ |
| 3) $x = -1$ | 4) $x = 1$ |

ЗАДАНИЕ № 12

Число точек разрыва функции  $y = \frac{1}{(x+3)^2}$  равно...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |      |      |
|------|------|
| 1) 3 | 2) 1 |
| 3) 4 | 4) 0 |

ЗАДАНИЕ № 13

Число точек разрыва функции  $y = \frac{1}{x(x+3)^2}$  равно...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |      |      |
|------|------|
| 1) 2 | 2) 0 |
| 3) 3 | 4) 1 |

ЗАДАНИЕ № 14

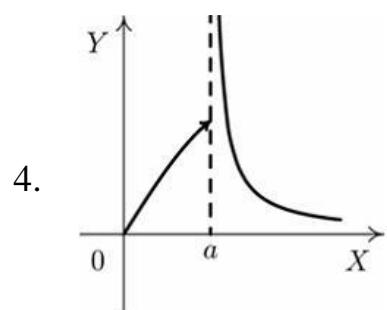
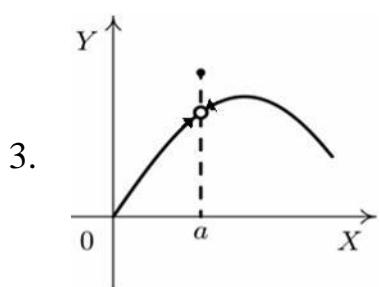
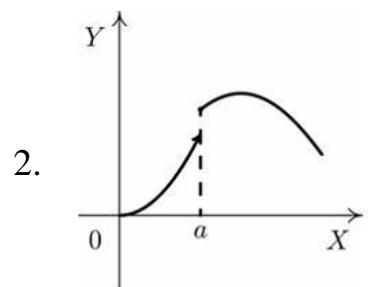
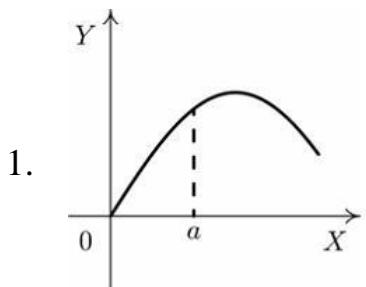
Для дробно-рациональной функции  $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 2x}$  точками разрыва являются...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |            |             |
|------------|-------------|
| 1) $x = 0$ | 2) $x = -2$ |
| 3) $x = 1$ | 4) $x = -1$ |

ЗАДАНИЕ № 15

Установите соответствие между графиком функции и характером точки  $x = a$



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- A) точка разрыва 2-го рода
- B) точка разрыва 1-го рода
- C) точка перегиба
- D) точка устранимого разрыва
- E) точка непрерывности

## 1.2 Дифференциальное исчисление функций одной переменной

### ЗАДАНИЕ № 1

Производная функции  $y = 2x^4 + \sqrt{x} + 3$  имеет вид...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)  $8x^3 + \frac{1}{2\sqrt{x}} + 3$

2)  $x^3 + \frac{1}{\sqrt{x}}$

3)  $8x^3 + \frac{1}{2\sqrt{x}}$

4)  $4x^3 + \frac{1}{2\sqrt{x}}$

### ЗАДАНИЕ № 2

Производная частного  $\frac{x}{x-1}$  равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)  $\frac{2x-1}{(x-1)^2}$

2)  $\frac{1}{(x-1)^2}$

3)  $-\frac{1}{x-1}$

4)  $-\frac{1}{(x-1)^2}$

### ЗАДАНИЕ № 3

Производная произведения  $xe^x$  равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)  $e^{x-1}(e+x^2)$

2)  $e^x$

3)  $e^x(1-x)$

4)  $e^x(1+x)$

### ЗАДАНИЕ № 4

Производная произведения  $x^4 \sin x$  равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)  $4x^3 \cos x$

2)  $x^3(\sin x + x \cos x)$

3)  $x^3(4 \sin x + x \cos x)$

4)  $x^3(4 \sin x - x \cos x)$

### ЗАДАНИЕ № 5

Производная частного  $\frac{x}{2x-1}$  равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)  $\frac{4x-1}{(2x-1)^2}$

2)  $\frac{1}{(2x-1)^2}$

3)  $-\frac{1}{2x-1}$

4)  $-\frac{1}{(2x-1)^2}$

### ЗАДАНИЕ № 6

Значение производной функции  $y = \frac{e^{1+x}}{x}$  в точке  $x = -1$  равно...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) -2

2) 0

3) 2

4)  $e + 1$

### ЗАДАНИЕ № 7

Производная функции  $y = \sin(x^2 + 1)$  имеет вид...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)  $-2x\cos(x^2 + 1)$

2)  $x\cos(x^2 + 1)$

3)  $\cos(x^2 + 1)$

4)  $2x\cos(x^2 + 1)$

### ЗАДАНИЕ № 8

Производная второго порядка функции  $y = e^{5x-1}$  имеет вид...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)  $25e^{5x-1}$

2)  $25e^{5x}$

$$3) 5e^x$$

$$4) 25e$$

### ЗАДАНИЕ № 9

Значение производной второго порядка функции  $y = \sin 2x + 4x$  в точке  $x = \frac{\pi}{4}$  равно...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$$1) -4$$

$$2) -1$$

$$3) 4$$

$$4) 1$$

### ЗАДАНИЕ № 10

Производная второго порядка функции  $y = \ln 3x$  имеет вид...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$$1) \frac{1}{x^2}$$

$$2) -\frac{1}{x^2}$$

$$3) \frac{3}{x}$$

$$4) -\frac{1}{3x^2}$$

### ЗАДАНИЕ № 11

Значение производной функции  $y = e^{-\sin x}$  в точке  $x = 0$  равно...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$$1) -1$$

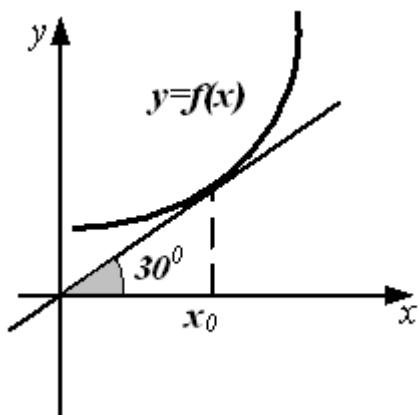
$$2) 0$$

$$3) 2$$

$$4) 1$$

### ЗАДАНИЕ № 12

График функции  $y = f(x)$  изображен на рисунке.



Тогда значение производной этой функции в точке  $x_0$  равно...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $-\sqrt{3}$

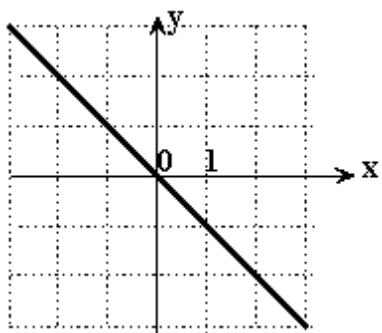
2)  $-\frac{\sqrt{3}}{3}$

3)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$

4)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

### ЗАДАНИЕ № 13

Пусть график линейной функции  $f(x)$  имеет вид:



Тогда при каждом значении переменной  $x$  верно равенство...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $f'(x)=1$

2)  $f'(x)=-1$

3)  $f'(x)=2$

4)  $f'(x)=-2$

### ЗАДАНИЕ № 14

Угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции

$$y = \frac{x}{4} - \ln x \text{ в точке } x = 4, \text{ равен...}$$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) 0

2)  $\frac{15}{4}$

3)  $-\frac{15}{4}$

4) 1

### ЗАДАНИЕ № 15

Закон движения материальной точки имеет вид  $x(t) = 4 + 10t^2$ , где  $x(t)$  - координата точки в момент времени  $t$ . Тогда скорость точки при  $t = 1$  равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) 24

2) 10

3) 14

4) 20

### ЗАДАНИЕ № 16

Скорость материальной точки, движущейся прямолинейно по закону  $S = t + e^{3(t-1)} - e^{-3}$ , в момент времени  $t = 1$  равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)  $4 - e^3$

2) 4

3)  $1 + 3e$

4) 2

### ЗАДАНИЕ № 17

Закон движения материальной точки имеет вид  $x(t) = 4 + 10t + e^{7-t}$ , где  $x(t)$  - координата точки в момент времени  $t$ . Тогда скорость точки при  $t = 7$  равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) 11

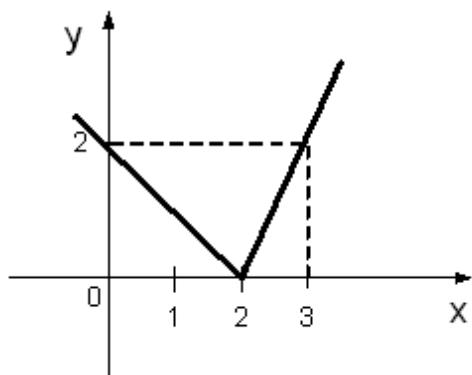
2) 75

3) 13

4) 9

ЗАДАНИЕ № 18

Для графика функции,  $y = f(x)$  изображенного на рисунке, справедливо утверждение...

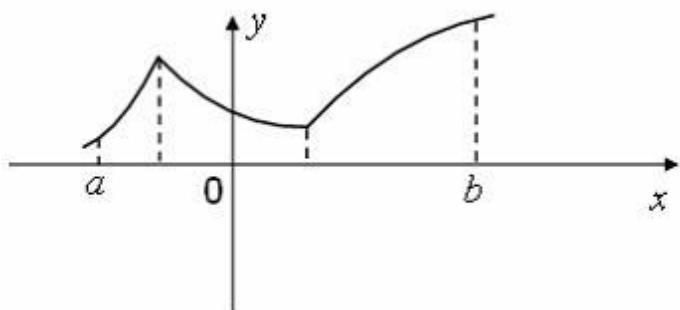


ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1)  $f'(2)$  не существует      2)  $f'(2) = 2$   
3)  $f'(2) = -1$       4)  $f'(2) = 0$

ЗАДАНИЕ № 19

Функция задана графически. Определите количество точек, принадлежащих интервалу  $(a;b)$ , в которых не существует производная этой функции.

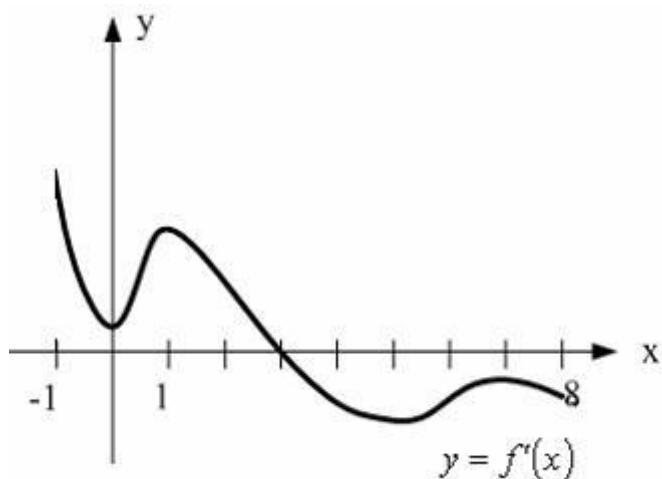


ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) 2      2) 3  
3) 0      4) 1

### ЗАДАНИЕ № 20

На рисунке изображен график производной функции  $y = f(x)$ , заданной на отрезке  $[-1; 8]$



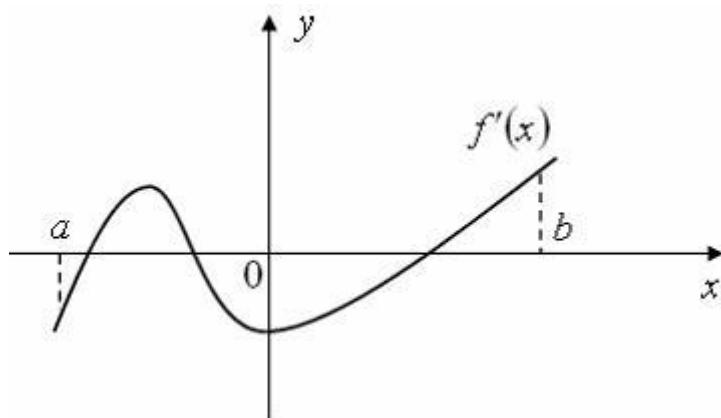
Тогда точкой максимума этой функции является...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |      |      |
|------|------|
| 1) 3 | 2) 7 |
| 3) 8 | 4) 1 |

### ЗАДАНИЕ № 21

Функция  $y = f(x)$  задана на отрезке  $[a; b]$ . Укажите количество точек экстремума функции, если график ее производной имеет вид...



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

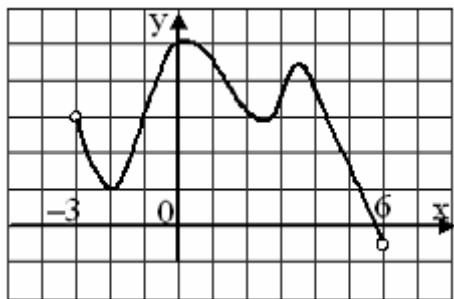
- |      |      |
|------|------|
| 1) 3 | 2) 2 |
|------|------|

3) 0

4) 1

## ЗАДАНИЕ № 22

На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , заданной на интервале  $(-3; 6)$ .



Тогда число интервалов, на которых  $f'(x) < 0$ , равно...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) 1

2) 4

3) 3

4) 2

## 1.3 Функции нескольких переменных

### Задание № 34

Найдите частную производную  $z'_x$  функции

$$z = \ln(xy + 1)$$

Варианты ответов:

1)  $\frac{y}{xy + 1}$ ;

2)  $\frac{x}{xy + 1}$ ;

3)  $\frac{1}{xy + 1}$ ;

4)  $\frac{y + x}{xy + 1}$

### Задание № 35. Найдите частную производную $z'_y$ функции

$$z = e^{x^2 + y^2}.$$

Варианты ответов:

1)  $2ye^{x^2 + y^2}$ ;

2)  $2xe^{x^2 + y^2}$ ;

3)  $e^{x^2 + y^2}$ ;

4)  $(2x + 2y)e^{x^2 + y^2}$

Задание № 36. Найдите частную производную второго порядка  $z''_{xx}$  функции

$$z = x^3 + 2x^2y + y^2$$

Варианты ответов:

- |            |         |
|------------|---------|
| 1) $10x$   | 2) $6x$ |
| 3) $10x+2$ | 4) $4x$ |

Задание № 37. Найдите частную производную второго порядка  $z''_{yy}$  функции

$$z = x^3 + 2xy + 3y^3$$

Варианты ответов:

- |               |            |
|---------------|------------|
| 1) $6x+2+18y$ | 2) $2+18y$ |
| 3) $2x+9y^2$  | 4) $18y$   |

Задание № 38. Частная производная  $\frac{\partial f}{\partial y}$  для функции  $f = 4 \ln(x+y^2)$  равна...

Варианты ответов:

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| 1) $\frac{8}{x+y^2}$  | 2) $\frac{8x}{x+y^2}$ |
| 3) $\frac{8y}{x+y^2}$ | 4) $\frac{1}{x+y^2}$  |

Задание № 39. Точкой локального экстремума функции  $f = 4x^2 + 7y^2 - 40x + 14y + 15$  является...

Варианты ответов:

- |            |            |
|------------|------------|
| 1) (4; 7)  | 2) (4; -7) |
| 3) (5; -1) | 4) (4; 5)  |

Задание № 40. Смешанная производная  $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y}$  для функции  $f = \cos x - 5x^2 y$

равна...

- |                    |             |
|--------------------|-------------|
| 1) $\sin x - 10xy$ | 2) $\sin x$ |
| 3) $-10x$          | 4) 0        |

### 1.3 Интегральное исчисление

#### ЗАДАНИЕ № 1

Множество первообразных для функции  $f(x) = 3x^2$  имеет вид...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)  $x^3 + C$

2)  $3x^3 + C$

3)  $6x + C$

4)  $x^3 \cdot \ln x + C$

### ЗАДАНИЕ № 2

Множество первообразных для функции  $f(x) = \sin 2x$  имеет вид...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)  $-\frac{1}{2} \cos 2x + C$

2)  $\frac{1}{2} \cos 2x + C$

3)  $2 \cos 2x + C$

4)  $2 \cos x + C$

### ЗАДАНИЕ № 3

Укажите соответствие между интегралом и его значением.

1.  $\int \frac{dx}{x}$

2.  $\int \sin x dx$

3.  $\int \frac{dx}{1+x^2}$

4.  $\int x^4 dx$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

A)  $\operatorname{arctg} x$

B)  $\ln|x|$

C)  $\cos x$

D)  $-\cos x$

E)  $\frac{x^5}{5}$

### ЗАДАНИЕ № 4

Интеграл  $\int \frac{dt}{7-t^2} \dots$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)  $\arctg \frac{t}{\sqrt{7}} + C$

2)  $-\frac{1}{2\sqrt{7}} \ln \left| \frac{t-\sqrt{7}}{t+\sqrt{7}} \right| + C$

3)  $\frac{1}{2\sqrt{7}} \ln \left| \frac{7-t}{7+t} \right| + C$

4)  $\frac{1}{\sqrt{7}} \arctg \frac{t}{\sqrt{7}} + C$

### ЗАДАНИЕ № 5

Множество первообразных функции  $f(x) = e^{2x}$  имеет вид...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)  $2e^{2x} + C$

2)  $\frac{1}{2}e^{2x} + C$

3)  $e^{2x} + C$

4)  $-\frac{1}{2}e^{2x} + C$

### ЗАДАНИЕ № 6

Множество первообразных функции  $f(x) = e^{2x+3}$  имеет вид...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)  $2e^{2x+3} + C$

2)  $-\frac{1}{2}e^{2x+3} + C$

3)  $\frac{1}{2}e^{2x+3} + C$

4)  $e^{2x+3} + C$

### ЗАДАНИЕ № 7

В неопределенном интеграле  $\int \frac{\sqrt{1+2\ln x}}{x} dx$  введена новая переменная  $t = 1 + 2 \ln x$ . Тогда интеграл принимает вид...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)  $2 \int \sqrt{t} dt$

2)  $\int \sqrt{t} dt$

3)  $2 \int \frac{dt}{\sqrt{t}}$

4)  $\frac{1}{2} \int \sqrt{t} dt$

ЗАДАНИЕ № 8

Первообразными функции  $y = e^{1-3x}$  являются...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)  $-3e^{1-3x}$

2)  $-\frac{1}{3}e^{1-3x}$

3)  $-\frac{1}{3}e^{1-3x} + 5$

4)  $e^{1-3x}$

ЗАДАНИЕ № 9

Множество первообразных функции  $f(x) = \sqrt[3]{x}$  имеет вид...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)  $\frac{3}{4} \sqrt[3]{x^4} + C$

2)  $\sqrt[3]{x^4} + C$

3)  $\frac{4}{3} \sqrt[3]{x^4} + C$

4)  $\frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}} + C$

ЗАДАНИЕ № 10

Первообразными функции  $y = 3\sqrt{2x-1}$  являются...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$$1) \frac{3}{\sqrt{2x-1}} - 7$$

$$2) 2(2x-1)^{3/2} + 16$$

$$3) (2x-1)\sqrt{2x-1}$$

$$4) (2x-1)^{\frac{3}{2}} + 1$$

### ЗАДАНИЕ № 11

Первообразными функции  $y = \frac{1}{2x+1}$  являются...

#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$$1) 2\ln|2x+1| - 17$$

$$2) -\frac{2}{(2x+1)^2}$$

$$3) \frac{1}{2}\ln|2x+1| + 6$$

$$4) \frac{1}{2}\ln|2x+1|$$

### ЗАДАНИЕ № 12

Определенный интеграл  $\int_0^1 (6x^2 - 4x + 1) dx$  равен...

#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$$1) 0$$

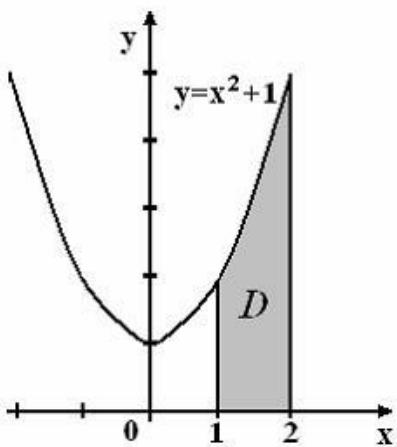
$$2) -1$$

$$3) 1$$

$$4) 8$$

### ЗАДАНИЕ № 13

Площадь криволинейной трапеции D



равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$$1) \frac{10}{3}$$

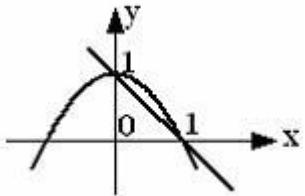
$$2) \frac{8}{3}$$

$$3) \frac{14}{3}$$

$$4) \frac{7}{3}$$

#### ЗАДАНИЕ № 14

Площадь фигуры, ограниченной параболой  $y = 1 - x^2$  и прямой  $x + y = 1$ :



вычисляется с помощью интеграла...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$$1) \int_0^1 (x^2 - x) dx$$

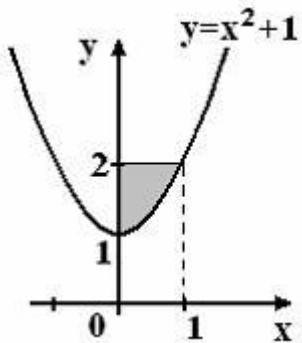
$$2) \int_0^1 (x^2 - 1 + x) dx$$

$$3) \int_0^1 (x - x^2) dx$$

$$4) \int_0^1 0(1 - x - x^2) dx$$

#### ЗАДАНИЕ № 15

Площадь фигуры, ограниченной на рисунке,



определяется интегралом...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$$1) \int_0^1 (1 - x^2) dx$$

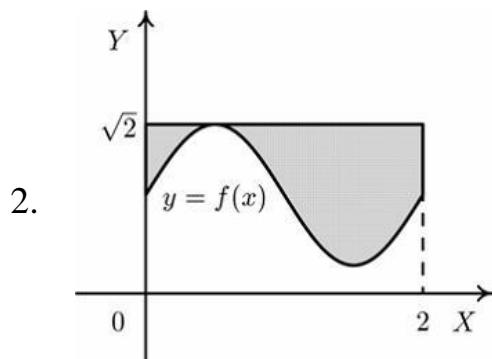
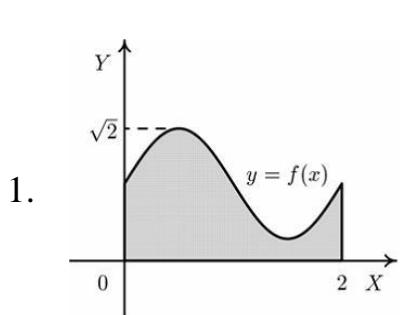
$$2) \int_0^2 (1 - x^2) dx$$

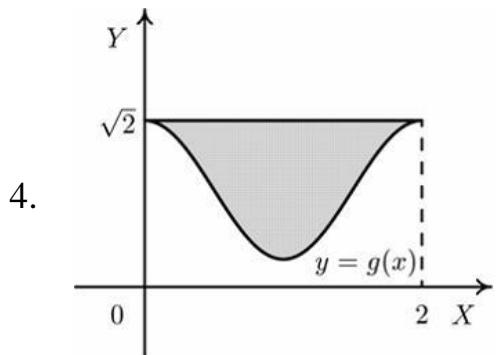
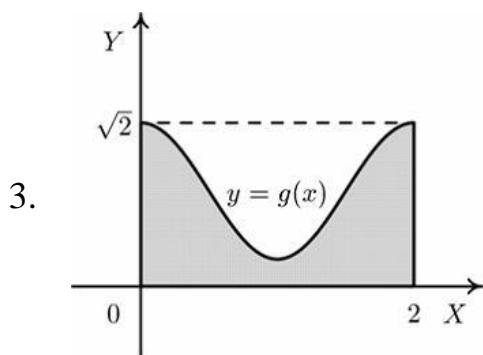
$$3) \int_0^1 (x^2 + 1) dx$$

$$4) \int_0^1 (2 - x^2) dx$$

### ЗАДАНИЕ № 16

установите соответствие между заштрихованными фигурами и определенными интегралами, которые выражают площадь этих фигур.





ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

A)  $\int_0^{\sqrt{2}} (2 - f(x)) dx$

B)  $\int_0^{\sqrt{2}} (2 - g(x)) dx$

C)  $\int_0^2 f(x) dx$

D)  $\int_0^2 (\sqrt{2} - f(x)) dx$

E)  $\int_0^2 g(x) dx$

F)  $\int_0^2 (\sqrt{2} - g(x)) dx$

## 1.4 Дифференциальные уравнения

ЗАДАНИЕ № 1

Порядок дифференциального уравнения  $3y'' - y' = x^5$  равен...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) 1

2) 3

3) 5

4) 2

ЗАДАНИЕ № 2

Среди перечисленных дифференциальных уравнений уравнениями первого порядка являются:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$$1) y^2 \frac{\partial y}{\partial x} + x = 0$$

$$2) 2x \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + y = 0$$

$$3) x^3 y' + 8y - x + 5 = 0$$

$$4) x \frac{d^2 y}{dx^2} + xy \frac{dy}{dx} + x^2 = y$$

ЗАДАНИЕ № 3

Общий интеграл дифференциального уравнения  $\frac{dy}{y^2} = x dx$  имеет вид...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$$1) \frac{1}{y} = \frac{x^2}{2} + C$$

$$2) y = \frac{x^2}{2} + C$$

$$3) -\frac{1}{y} = \frac{x^2}{2} + C$$

$$4) -\frac{1}{y} = x^2 + C$$

ЗАДАНИЕ № 4

Дано дифференциальное уравнение  $y' = (k+1)x^2$ , тогда функция  $y = x^3$  является его решением при  $k$  равном...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) 2

2) 3

3) 1

4) 0

ЗАДАНИЕ № 5

Решением уравнения  $x^2 \cdot y' = y$  является функция...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)  $y = e^{\frac{1}{x}}$

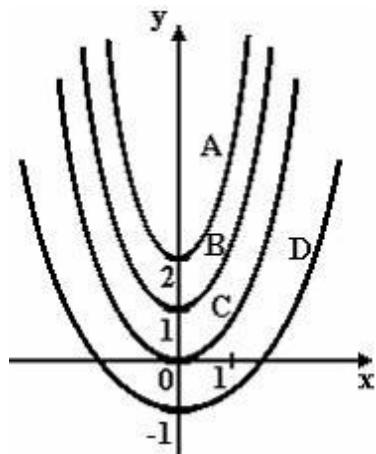
2)  $y = e^x$

3)  $y = e^{\frac{-1}{x}}$

4)  $y = e^{-x}$

ЗАДАНИЕ № 6

Дано дифференциальное уравнение  $xy' = 2y$ , при  $y(1)=1$ . Тогда интегральная кривая, которая определяет решение этого уравнения, имеет вид...



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) А

2) С

3) В

4) Д

ЗАДАНИЕ № 7

Укажите дифференциальное уравнение первого порядка...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$$1) (2x+6) = \frac{y''}{y'}$$

$$2) 2y\sqrt{x} = y$$

$$3) \frac{dy}{y} = \sqrt{x}dx$$

$$4) \frac{x}{y'} = \ln y$$

## 2. Теория вероятностей и математическая статистика

### 2.1. Случайные события

#### ЗАДАНИЕ № 1

Вероятность достоверного события равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) 0

2) -1

3) 0,5

4) 1

#### ЗАДАНИЕ № 2

Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) 0,1

2)  $\frac{5}{6}$

3)  $\frac{1}{6}$

4)  $\frac{1}{5}$

#### ЗАДАНИЕ № 3

Вероятность того, что при бросании игрального кубика выпадает 1, или 2, или 3, или 4 или 6 очков, составляет...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) 10

2)  $\frac{5}{36}$

3)  $\frac{2}{3}$

4)  $\frac{5}{6}$

#### ЗАДАНИЕ № 4

Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет не менее пяти очков, равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)  $\frac{1}{3}$

2)  $\frac{5}{6}$

3)  $\frac{1}{2}$

4)  $\frac{1}{6}$

#### ЗАДАНИЕ № 5

Бросают 2 монеты. События  $A$  – «герб на первой монете» и  $B$  – «цифра на второй монете» являются:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) независимыми

2) зависимыми

3) совместными

4) несовместными

#### ЗАДАНИЕ № 6

Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,6 и 0,3 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) 0,18

2) 0,15

3) 0,28

4) 0,9

### ЗАДАНИЕ № 7

Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,8 и 0,75 соответственно. Тогда вероятность того, что цель будет поражена, равна...

### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) 0,60

2) 0,40

3) 0,55

4) 0,95

### ЗАДАНИЕ № 8

По оценкам экспертов вероятности банкротства для двух предприятий, производящих разнотипную продукцию, равны 0,1 и 0,15. Тогда вероятность банкротства обоих предприятий равна...

### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) 0,765

2) 0,25

3) 0,015

4) 0,15

### ЗАДАНИЕ № 9

В первом ящике 7 красных и 11 синих шаров, во втором – 5 красных и 9 синих. Из произвольного ящика достают один шар. Вероятность того, что он синий, равна...

### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$$1) \frac{11}{18} \cdot \frac{9}{14}$$

$$2) \frac{11+9}{18+14}$$

$$3) \frac{11}{18} + \frac{9}{14}$$

$$4) \frac{1}{2} \left( \frac{11}{18} + \frac{9}{14} \right)$$

### ЗАДАНИЕ № 10

В урне находится 1 белый и 2 черных шара. Из урны поочередно вынимают два шара, но после первого вынимания шар возвращается в урну, и шары в урне перемешиваются. Тогда вероятность того, что оба шара белые, равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$$1) \frac{1}{9}$$

$$2) \frac{2}{3}$$

$$3) \frac{1}{6}$$

$$4) \frac{2}{9}$$

### ЗАДАНИЕ № 11

Имеются две одинаковые на вид урны. В первой урне находятся два белых и один черный шар. Во второй урне – два белых и два красных шара. Тогда вероятность того, что оба шара красные равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$$1) \frac{1}{21}$$

$$2) \frac{1}{6}$$

$$3) \frac{1}{12}$$

$$4) \frac{2}{7}$$

### ЗАДАНИЕ № 12

В первой урне 4 черных и 6 белых шаров. Во второй урне 3 белых и 7 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$$1) 0,15$$

$$2) 0,45$$

$$3) 0,9$$

$$4) 0,4$$

### ЗАДАНИЕ № 13

Имеются две одинаковые на вид урны. В первой урне находится один белый и два черных шара. Во второй урне – два белых и два черных шара. Из наудачу взятой урны взяли один шар. Тогда вероятность того, что этот шар белый, равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$$1) \frac{5}{12}$$

$$2) \frac{1}{2}$$

$$3) \frac{3}{7}$$

$$4) \frac{5}{6}$$

### ЗАДАНИЕ № 14

В урне находится 5 белых и 2 черных шара. Из урны вынимаются четыре шара. Вероятность того, что все шары будут белыми, равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$$1) \frac{1}{7}$$

$$2) \frac{5}{7}$$

$$3) \frac{1}{2}$$

$$4) \frac{4}{7}$$

### ЗАДАНИЕ № 15

В коробке 3 красных и 4 черных карандаша. Наудачу берут два карандаша. Тогда вероятность того, что они разного цвета, равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$$1) \frac{5}{7}$$

$$2) \frac{4}{7}$$

$$3) \frac{1}{4}$$

$$4) \frac{2}{7}$$

### ЗАДАНИЕ № 16

В урне находится 2 белых и 2 черных шара. Из урны поочередно вынимают два шара. Тогда вероятность того, что оба шара белые равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)  $\frac{5}{6}$

2)  $\frac{1}{6}$

3)  $\frac{2}{5}$

4)  $\frac{1}{4}$

### ЗАДАНИЕ № 17

$A, B, C$  – попарно независимые события. Их вероятности:  $p(A)=0,4$ ,  $p(B)=0,8$ ,  $p(C)=0,3$ . Укажите соответствие между событиями и их вероятностями:

1.  $A \cdot B$
2.  $A \cdot C$
3.  $B \cdot C$
4.  $A \cdot B \cdot C$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

A) 1,5

B) 0,32

C) 0,12

D) 0,24

E) 0,096

### ЗАДАНИЕ № 18

Событие  $A$  может наступать лишь при условии появления одного из двух несовместных событий  $B_1$  и  $B_2$ , образующих полную группу событий. Из-

вестны вероятность  $P(B_1)=\frac{1}{3}$  и условие вероятности  $P(A/B_2)=\frac{1}{2}$ ,

$P(A/B_2)=\frac{1}{4}$ . Тогда вероятность  $P(A)$  равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$$1) \frac{3}{4}$$

$$2) \frac{1}{3}$$

$$3) \frac{2}{3}$$

$$4) \frac{1}{2}$$

### ЗАДАНИЕ № 19

Несовместимые события  $A$ ,  $B$  и  $C$  не образуют полную группу, если их вероятности равны...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$$1) P(A)=\frac{1}{6}, P(B)=\frac{1}{6}, P(C)=\frac{2}{3}$$

$$2) P(A)=\frac{1}{3}, P(B)=\frac{1}{3}, P(C)=\frac{1}{3}$$

$$3) P(A)=\frac{1}{6}, P(B)=\frac{1}{3}, P(C)=\frac{1}{4}$$

$$4) P(A)=\frac{1}{6}, P(B)=\frac{2}{3}, P(C)=\frac{1}{2}$$

## 2.2 Дискретные случайные величины

### ЗАДАНИЕ № 1

Пусть  $X$  – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:

$$\begin{array}{ccc} X & -1 & 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} p & 0,4 & 0,6 \end{array}$$

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$$1) 1$$

$$2) 1,4$$

$$3) 2$$

$$4) 2,2$$

### ЗАДАНИЕ № 2

Вероятность того, что дом может сгореть в течение года, равна 0,01. Застраховано 500 домов. Для вычисления вероятности того, что сгорят не более 6 домов, следует использовать...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) интегральную формулу Муавра-Лапласа
- 2) локальную формулу Муавра-Лапласа
- 3) формулу Пуассона
- 4) формулу полной вероятности

### ЗАДАНИЕ № 3

Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины  $X$ :

$X$	1	2	3	4
$P$	0,2	0,3	0,4	$a$

Тогда значение  $a$  равно...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |         |        |
|---------|--------|
| 1) -0,7 | 2) 0,2 |
| 3) 0,1  | 4) 0,7 |

### ЗАДАНИЕ № 4

Дискретная случайная величина  $X$ , задана законом распределения вероятностей:

$X$	-1	0	3
$p$	0,1	0,3	0,6

Тогда математическое ожидание этой случайной величины  $Y = 2X$  равно...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |        |        |
|--------|--------|
| 1) 4   | 2) 3,7 |
| 3) 3,4 | 4) 3,8 |

### ЗАДАНИЕ № 5

Вероятность появления события  $A$  в 20 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,75. Тогда математическое ожидание числа появлений этого события равно...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |          |         |
|----------|---------|
| 1) 15    | 2) 7,5  |
| 3) 11,25 | 4) 3,75 |

### ЗАДАНИЕ № 6

Страхуется 1200 автомобилей; считается, что каждый из них может попасть в аварию с вероятностью 0,08. Для вычисления вероятности того, что количество аварий среди всех застрахованных автомобилей не превзойдет 100, следует использовать...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) формулу Байеса
- 2) интегральную формулу Муавра-Лапласа
- 3) формулу полной вероятности
- 4) формулу Пуассона

### ЗАДАНИЕ № 7

Дискретная случайная величина, задана законом распределения вероятностей:

$X$	-1	2	4
$P$	0,1	$a$	$b$

Тогда ее математическое ожидание равно 3,3 если...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1)  $a = 0,1; b = 0,8$
- 2)  $a = 0,1; b = 0,9$

$$3) a = 0,8; b = 0,1$$

$$4) a = 0,2; b = 0,7$$

### ЗАДАНИЕ № 8

Дискретная случайная величина  $X$ , задана законом распределения вероятностей:

$X$	0	$x_2$	9
$P$	0,1	0,5	0,4

Если математическое ожидание  $M(X) = 5,6$ , то значение  $x_2$  равно...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$$1) 5$$

$$2) 6$$

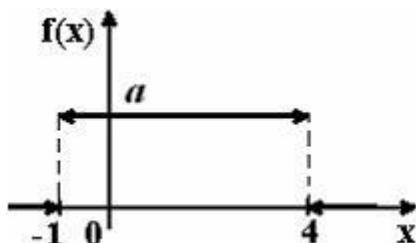
$$3) 4$$

$$4) 3$$

## 2.3 Непрерывные случайные величины

### ЗАДАНИЕ № 1

График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины  $X$ , распределенной равномерно в интервале  $(-1;4)$ , имеет вид:



Тогда значение  $a$  равно...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$$1) 0,33$$

$$2) 0,20$$

$$3) 1$$

$$4) 0,25$$

## ЗАДАНИЕ № 2

Непрерывная случайная величина  $X$  задана плотностью распределения вероятностей  $f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-4)^2}{18}}$ . Тогда математическое ожидание этой нормально распределенной случайной величины равно...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |      |       |
|------|-------|
| 1) 3 | 2) 18 |
| 3) 4 | 4) 9  |

## ЗАДАНИЕ № 3

Случайная величина распределена равномерно на интервале  $(10;12)$ . Тогда ее математическое ожидание и дисперсия соответственно равны...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| 1) 10,5 и $\frac{1}{3}$ | 2) 11 и $\frac{1}{3}$ |
| 3) 11 и 1               | 4) 10 и $\frac{1}{4}$ |

## 2.4 Математическая статистика

### ЗАДАНИЕ № 1

Статистическое распределение выборки имеет вид

$x_i$	2	3	7	10
$n_i$	4	7	5	4

Тогда относительная частота варианты  $x_1 = 2$ , равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) 0,4

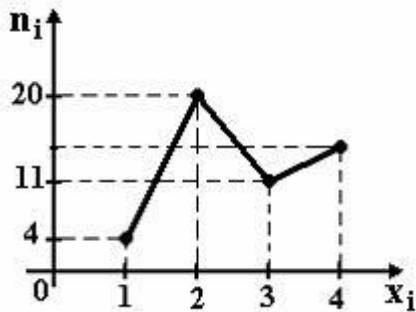
2) 0,2

3) 4

4) 0,1

## ЗАДАНИЕ № 2

Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n = 50$ , полигон частот которой имеет вид



Тогда число вариант  $x_i = 4$  в выборке равно...

## ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) 50

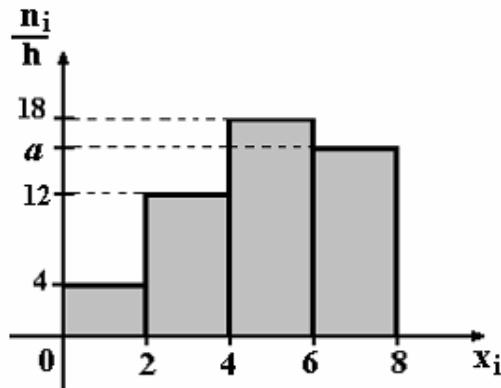
2) 14

3) 16

4) 15

## ЗАДАНИЕ № 3

По выборке объема  $n = 100$  построена гистограмма частот:



Тогда значение  $a$  равно...

## ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) 17

2) 16

3) 66

4) 15

#### ЗАДАНИЕ № 4

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

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) 17

2) 5

3) 2

4) 3

#### ЗАДАНИЕ № 5

Проведено четыре изменения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 5, 6, 9, 12. Тогда несмешенная оценка математического ожидания равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) 8

2) 8,25

3) 7

4) 8,5

#### ЗАДАНИЕ № 6

Проведено 5 изменений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 4; 5; 8; 9; 11. Тогда несмешенная оценка математического ожидания равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) 7,4

2) 9,25

3) 8

4) 7,6

### ЗАДАНИЕ № 7

Точная оценка математического ожидания нормального распределения равна 10. Тогда его интервальная оценка может иметь вид...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                |                 |
|----------------|-----------------|
| 1) $(8,6;9,6)$ | 2) $(10;10,9)$  |
| 3) $(8,4;10)$  | 4) $(8,5;11,5)$ |

### ЗАДАНИЕ № 8

Дана выборка объема  $n$ . Если элемент выборки увеличить в 5 раз, то выборочное среднее  $\bar{x}$  ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| 1) увеличится в 25 раз | 2) уменьшится в 5 раз  |
| 3) не изменится        | 4) увеличится в 25 раз |

### ЗАДАНИЕ № 9

Дана выборка объема  $n$ . Если элемент выборки увеличить в 2 раз, то выборочное среднее  $D_B$  ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| 1) увеличится в 2 раз | 2) увеличится в 4 раз |
| 3) не изменится       | 4) уменьшится в 2 раз |

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

Оценивание знаний, умений и навыков проводится с целью определения уровня сформированности индикаторов достижения компетенции ИД-1ук-6, ИД-2ук-6, ИД-3ук-6 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:

- тестирование;
- зачет.

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:

- расчетно-графическая работа;
- контрольные работы;
- зачет.

## **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 «Математика».

Компьютерное тестирование знаний студентов исключает субъективный подход со стороны экзаменатора. Обработка результатов тестирования проводится с помощью компьютера, по заранее заложенным в программу алгоритмам, практически исключающим возможность выбора «сложного» или «легкого» вариантов тестового задания, так как вопросы тестового задания формируются с помощью «генератора случайных чисел», охватывая осваиваемые индикаторы достижения компетенций (311(ИД-1ук-6)).

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 математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, их свойств, методов решения математических задач.

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.

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.

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.

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**

Рабочая программа дисциплины «Математика» предполагает выполнение одной расчетно-графической работы.

РГР направлена на формирование умений и навыков решения типовых задач по математике (У11(ИД-2ук-6), В11(ИД-3ук-6)).

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

РГР выполняется обучающимся самостоятельно, при возникновении затруднений обучающийся может дистанционно получить письменную консультацию в электронной информационно-образовательной среде академии, 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 академии 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.

Выполненная в электронной информационно-образовательной среде РГР с рецензией ведущего преподавателя, сдается в установленные сроки, предусмотренные рабочей программой и учебным планом на соответствующую кафедру под роспись лаборанту кафедры, где она подлежит регистрации и хранению.

Ведущий преподаватель во время экзамена 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.

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 12 задач по математическому анализу, теории вероятностей и математической статистике.

Оформление РГР следует осуществлять с обязательным использованием стандарта организации СТО 02069024.101-2010 «Работы студенческие. Общие требования и правила оформления».

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 до 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 незначительные отклонения и ошибки, в целом не влияющие на результаты проверок, сделанных в конце работы.

Содержание РГР выполненной обучающимся демонстрирует достаточные знания и умения по соответствующим индикаторам достижения компетенций 311(ИД-1ук-6), У11(ИД-2ук-6), В11(ИД-3ук-6), приведенные в таблице 4.1 ФОС.

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

Содержание РГР выполненной обучающимся не позволяет сделать вывод о достаточности знаний и умений по соответствующим индикаторам достижения компетенций 311(ИД-1ук-6), У11(ИД-2ук-6), В11(ИД-3ук-6), приведенных в таблице 4.1 ФОС.

### **6.3 Процедура и критерии оценки умений при выполнении контрольной работы**

Контрольная работа является средством проверки умений применять полученные знания для решения практических задач определенного типа по сформированным индикаторам достижения компетенции У11(ИД-2ук-6), В11(ИД-3ук-6).

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, описки (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.

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

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

Зачет сдается всеми обучающимися в обязательном порядке в строгом соответствии с учебными планами основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 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 зачета (устная, письменная, тестирование 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 по дисциплине принимаются преподавателями, ведущими практические (семинарские) 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 засчитано» 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 засчитано».

Присутствие на зачетах посторонних лиц не допускается.

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

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

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

Экзаменационная ведомость для оформления результатов сдачи дифференцированного зачета содержит дополнительную информацию в форме таблицы о результатах сдачи зачета (цифрой и прописью) и подпись экзаменатора по каждому обучающемуся. Ниже в табличной формедается 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 дифференцированном 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 дифференцированного зачета 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 Университете.

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) зачётную 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 семинарских занятиях;

- логику, структуру, стиль ответа; культуру речи, манеру общения; готовность к дискуссии, аргументированность ответа; уровень самостоятельного мышления; умение приложить теорию к практике, решить задачи;

- наличие пропусков практических и лекционных занятий по неуважительным причинам.

**Знания и умения, навыки** по сформированности индикаторов достижения компетенций З11(ИД-1ук-6), У11(ИД-2ук-6), В11(ИД-3ук-6) при промежуточной аттестации (зачет) оцениваются «**отлично**», если:

**Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции** – обучающийся 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.

(редакция от 01.09.2020)

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

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

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

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

Университет обеспечивает следующее техническое сопровождение дистанционного обучения:

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

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

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

Редактировать

Добавить элемент или ресурс

Редактировать

Редактировать

Редактировать

Добавить элемент или ресурс

Добавить темы

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

Моделирование в агронженерии 2019

Личный кабинет / Курсы / Ихенгений / Магистратура / Агронженерия (образовательный стандарт № 709 от 26.07.2017) / очно / 1 курс / 2019-2020 / Моделирование в агронженерии / MaA 2019 очно / Занятие 1 (Лекция (практическое)) 20.03.2020

Практическое задание 20.03.2020

Практическое задание.docx 17 марта 2020, 10:49

Резюме оценивания

Скрыто от студентов	Нет
Участники	13
Ответы	0
Требуют оценки	0
Последний срок сдачи	Вторник, 24 марта 2020, 00:00
Оставшееся время	6 дн. 11 час.

Процент всех ответов Оценка

Лекция 20.03.2020 Перейти на...

Документация Moodle для этой страницы

Вы зашли под именем Василий Викторович Шумаков (Виктор)

MaA 2019 очно

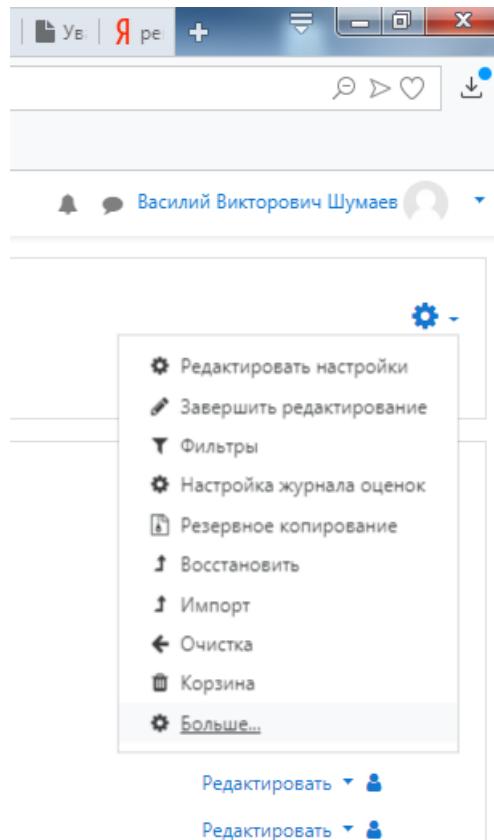
4. Далее нажимаем кнопку

Просмотр всех ответов

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)

The screenshot shows a Moodle course interface. On the left is a sidebar with navigation links like 'Участники', 'Компетенции', 'Оценки', 'Общее', 'Занятие 1 (Лекция практическое) 20.03.2020', 'Личный кабинет', 'Домашняя страница', 'Календарь', 'Личные файлы', 'Мои курсы', 'ФИТС 2018-23.03', 'ФИТС-2019-23-зо', 'ФИТС-2018-23-03', 'Физические основы автомобильной электроники', 'ФИТС-2019-23-зо', 'ФОАЗ-23', '2016-2017 ФОИ-23', 'ФИТС 2018-2019', 'ФИТС - 23-2019-о', and 'БелД 2015'. The main area has a search bar at the top with the placeholder 'Выберите события, которые хотите увидеть:' and dropdowns for 'Все участники', 'Все дни', 'Все действия', 'Все источники', and 'Все события'. Below the search bar is a message: 'Документация Moodle для этой страницы' and 'Вы зашли под именем Василий Викторович Шумаков (Выход) МэА 2019 очно'. The bottom of the screen shows a Windows taskbar with icons for various applications.

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.

The screenshot shows a browser window displaying the Moodle log report for December 20, 2019. The left sidebar is identical to the one in the previous screenshot. The main content area lists user activities in a table:

Время	Полное имя пользователя	Затронутый пользователь	Контекст события	Компонент	Название события	Описание	Источник	IP-адрес
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумаков	-	Задание: РГР	Задание	Таблица оценки просматрена	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 Шумаков	-	Задание: РГР	Задание	Модуль курса просмотрен	The user with id '445' viewed the 'assign' activity with course module id '56731'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумаков	-	Задание: РГР	Задание	Страница состояния предоставленного 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 Шумаков	-	Задание: РГР	Задание	Модуль курса просмотрен	The user with id '445' viewed the 'assign' activity with course module id '56731'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумаков	-	Курс: Моделирование в агронженерии 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 Шумаков	-	Тест: Тест	Тест	Отчет по тесту просмотрен	The user with id '445' viewed the report 'overview' for the quiz with course module id '56375'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петров	Александр Леонидович Петров	Тест: Тест	Тест	Завершенная попытка теста просмотрена	The user with id '7278' has had their attempt with id '1455' reviewed by the user with id '7278' for the quiz with course module id '56375'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петров	Александр Леонидович Петров	Тест: Тест	Тест	Попытка теста завершена и отправлена на оценку	The user with id '7278' has submitted the attempt with id '1455' for the quiz with course module id '56375'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	-	Александр Леонидович Петров	Курс: Моделирование в агронженерии 2019	Система	Пользователю присвоена оценка	The user with id '1' updated the grade with id '25729' for the user with id '7278' for the grade item with id '14887'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петров	Александр Леонидович Петров	Курс: Моделирование в агронженерии 2019	Система	Пользователю присвоена оценка	The user with id '7278' updated the grade with id '25728' for the user with id '7278' for the grade item with id '14888'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петров	Александр Леонидович Петров	Тест: Тест	Тест	Сводка 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 Петров	Александр Леонидович Петров	Тест: Тест	Тест	Попытка теста просмотрена	The user with id '7278' has viewed the attempt with id '1455' belonging to the user with id '7278' for the quiz with course module id '56375'.	web	192.168.0.6

The bottom of the screen shows a Windows taskbar with icons for various applications.

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.

*(редакция от 01.09.2020)*

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

Промежуточная аттестация с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в форме зачета проводится с использованием одной из форм:

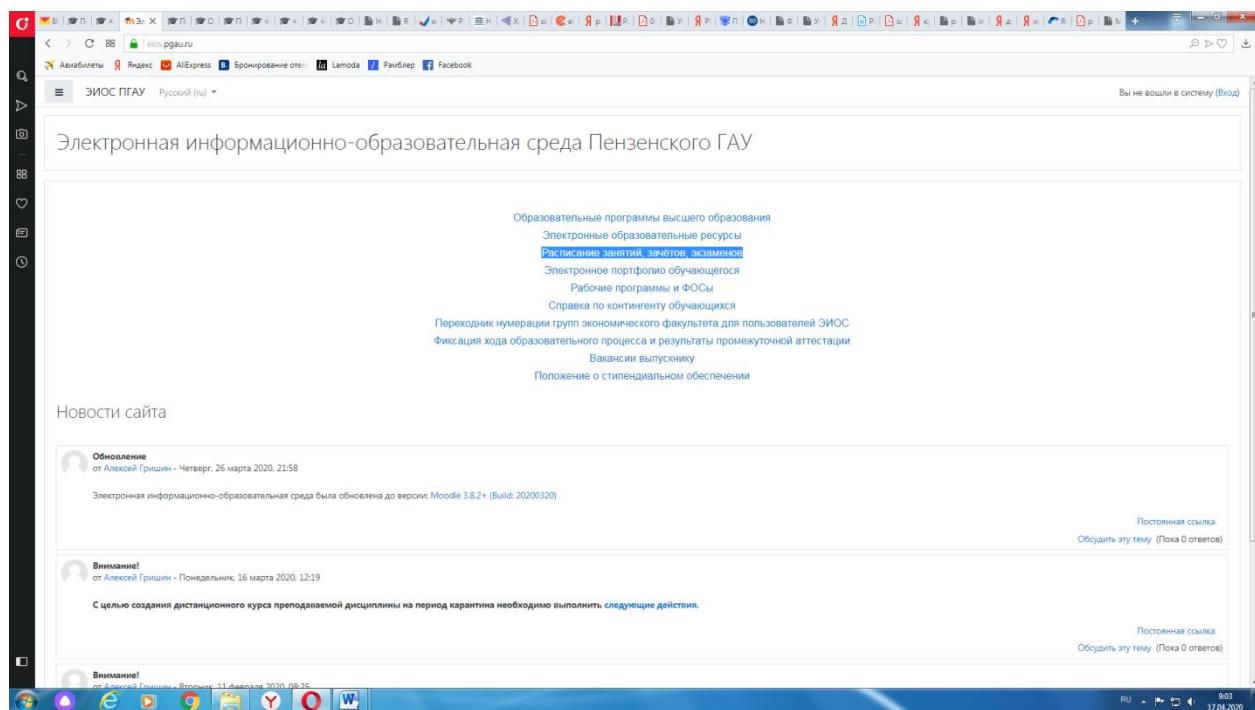
- компьютерное тестирование;
- устное собеседование, направленное на выявление общего уровня подготовленности (опрос без подготовки или с несущественным вкладом ответа по выданному на подготовку вопросу в общей оценке за ответ обучающегося), или иная форма аттестации, включающая устное собеседование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

Педагогический работник выбирает форму проведения промежуточной аттестации или комбинацию указанных форм в зависимости от технических условий обучающихся и наличия оценочных средств по дисциплине (модулю) в тестовой форме. Применяется единый порядок проведения в дистанционном формате промежуточной аттестации, повторной промежуточной аттестации при ликвидации академической задолженности, а также аттестаций при переводе и восстановлении обучающихся. В соответствии с Порядком применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденным приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 № 816, при проведении промежуточной аттестации с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – промежуточная аттестация) обеспечивается идентификация личности обучающегося и контроль соблюдения условий проведения мероприятий, в рамках которых осуществляется оценка результатов обучения. Промежуточная аттестация может назначаться с понедельника по субботу с 8-00 до 17-00 по московскому времени (очная форма обучения). В случае возникновения в ходе промежуточной аттестации сбоя технических средств обучающегося, устранить который не удается в течение 15 минут, дальнейшая промежуточная аттестация обучающегося не проводится, педагогический работник фиксирует неявку обучающегося по уважительной причине.

Для проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием

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

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

The screenshot shows the Moodle LMS interface for the 'МОЗИВА 2019-а' course. The left sidebar lists course sections such as Участники, Компетенции, Оценки, Общее, 21/04/2020, физика, Тема 3, Личный кабинет, Домашняя страница, Календарь, Личные файлы, Моя курс, ФИПС 2018 23.03.03, ФИБТС-2019 - 23 - зе, ФИБТС 2018 - 23.03.03, Физические основы автомобильной электроники, ФИБТС - 2019-23-зо, and ФОАЗ-23. The main content area displays a timeline of events. Under '21/04/2020', there are two tasks: 'Лекция' and 'Транспортная задача'. Under '28.04.2020', there are also two tasks: 'Лекция' and 'Практика'. A third item, 'Зачёт, 28.04.2020, 13:00', is listed below. Each task has a 'Редактировать' (Edit) button next to it. At the bottom of the page, there is a footer with links to 'Документация Moodle для этой страницы', 'Вы зашли под именем Василий Викторович Шумаков (Выход)', 'Сбросить эту страницу', and 'В папку'.

Раздел в обязательном порядке содержит следующие элементы:

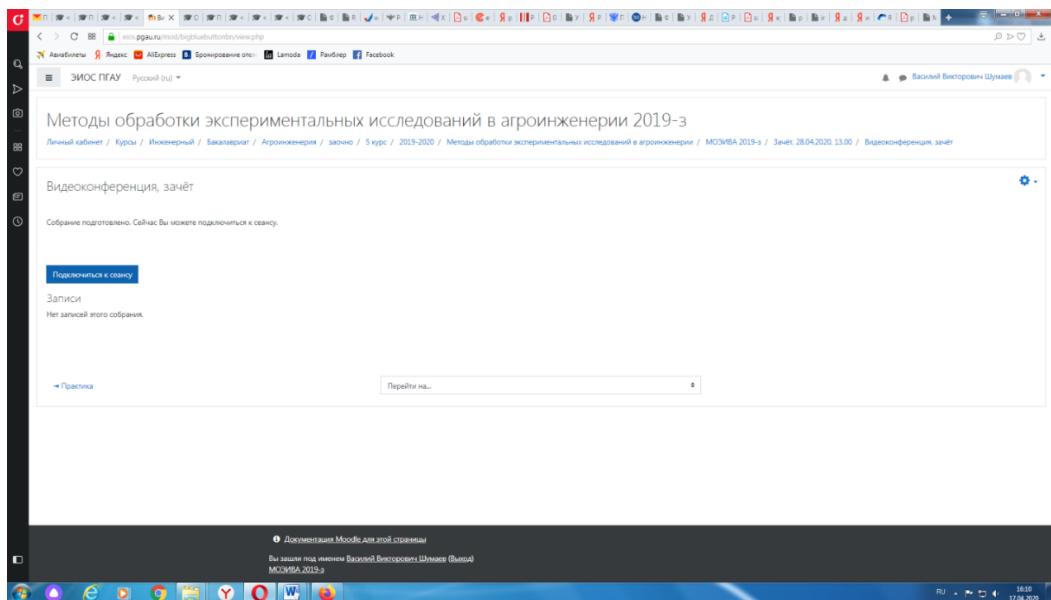
а) Задание для проведения опроса студентов. В случае проведения промежуточной аттестации в форме тестирования в раздел добавляется элемент «Тест».

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

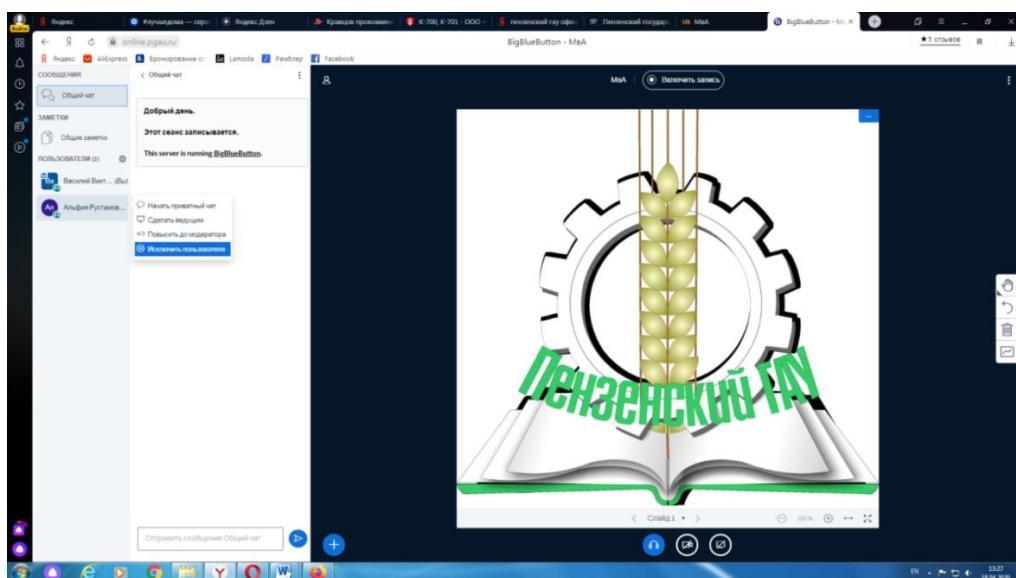
б) «Зачётно-экзаменационная ведомость». Для того, чтобы создать данный элемент, педагогическому работнику необходимо добавить элемент «файл» с названием «Зачётно-экзаменационная ведомость» в созданной теме по прохождению промежуточной аттестации. Данную ведомость педагогический работник получает по электронной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

## **Проведение промежуточной аттестации в форме устного собеседования**

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



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



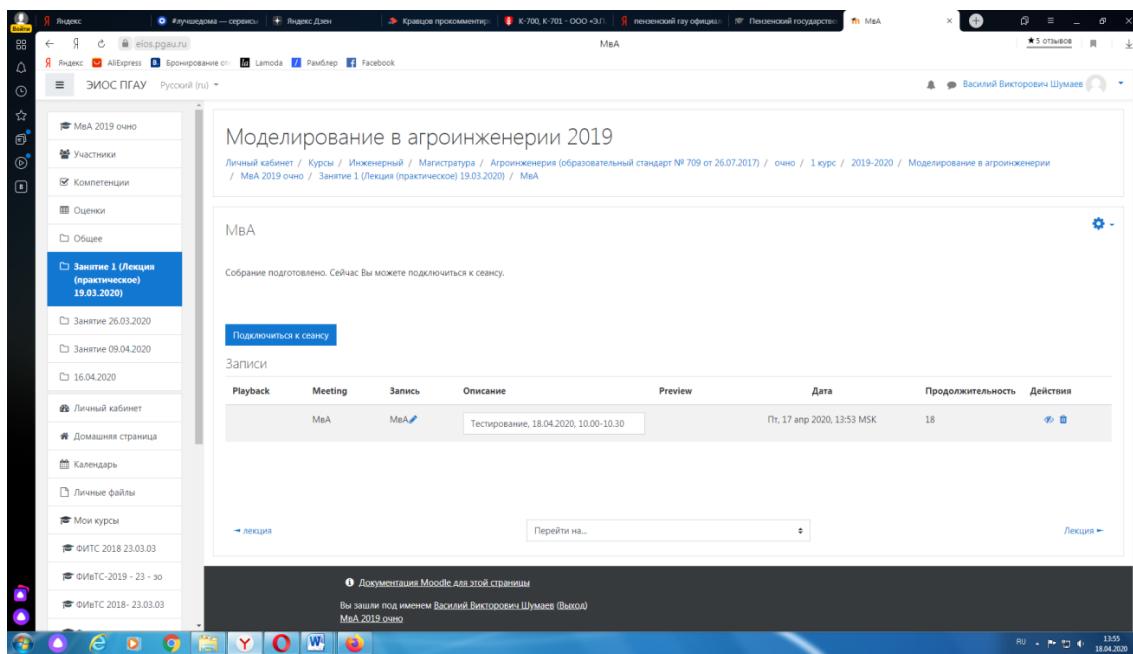
В начале каждого собрания в обязательном порядке педагогический работник:

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

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

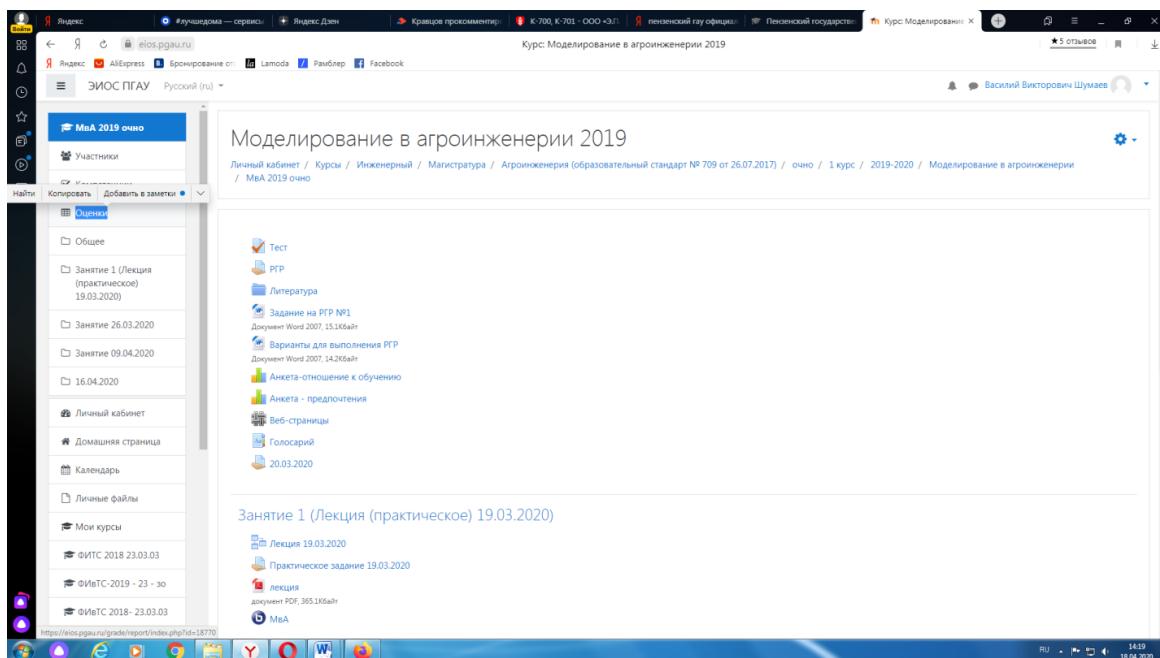
Время проведения собеседования с обучающимся не должно превышать 15 минут.

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



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».

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

Все участники: 13/13

Имя / Фамилия	Адрес электронной почты	Итоговая оценка за курс
Альфия Руставовна Губанова	io19305m@nomail.pgau.ru	5.00
Иван Вячеславович Торзев	io19320m@nomail.pgau.ru	5.00
Александр Леонидович Петров	io19315m@nomail.pgau.ru	4.70
Алексей Анатольевич Ракин	ratkinjosh@rambler.ru	4.69
Илья Александрович Суслаков	io19319m@nomail.pgau.ru	4.58
Общее среднее		3.14

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

Имя / Фамилия Адрес электронной почты Итоговая оценка за курс

Имя / Фамилия	Адрес электронной почты	Итоговая оценка за курс
Алексей Анатольевич Ракин	ratkinjosh@rambler.ru	4.69
Илья Александрович Суслаков	io19319m@nomail.pgau.ru	4.58
Андрей Александрович Гусев	io19306m@nomail.pgau.ru	4.40
Иван Александрович Николаев	io19313m@nomail.pgau.ru	3.80
Александр Сергеевич Синников	io19318m@nomail.pgau.ru	3.30
Иван Александрович Зарубин	io19308m@nomail.pgau.ru	2.80
Александра Васильевна Коско	io19309m@nomail.pgau.ru	2.50
Антонида Владимировна Грузинова	io19304m@nomail.pgau.ru	2.00
Софья Александровна Кируманова	io19311m@nomail.pgau.ru	2.00
Сергей Витальевич Фомин	io19322m@nomail.pgau.ru	2.00
Общее среднее		3.14

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

- создает отдельную видеоконференцию с наименованием «Не явились на промежуточную аттестацию»;
- включает режим видеозаписи;

- вслух озвучивает ФИО каждого обучающегося с указанием причины его неявки на промежуточную аттестацию, если причина на момент проведения промежуточной аттестации известна.

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

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

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

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

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

В случае если идентификация личности проводится посредством фотографии, педагогический работник входит в раздел «Идентификация личности». В данном разделе находятся размещённые фотографии обучающихся с раскрытым паспортом на 2-3 странице или иным документом, удостоверяющим личность (серия и номер документа должны быть скрыты обучающимся), позволяющего четко зафиксировать фотографию обучающегося, его фамилию, имя, отчество (при наличии), дату и место рождения, орган, выдавший документ и дату его выдачи, (паспорт должен 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.

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 обучающих от промежуточной аттестации***

Экзаменатор имеет право выставлять отдельным студентам в качестве поощрения за хорошую работу в семестре оценку «зачтено» по результатам текущего (в течение семестра) контроля успеваемости без сдачи или зачета. Оценка за зачет выставляется педагогическим работником в ведомость в период экзаменацИОННОЙ сессии, исходя из среднего балла по результатам работы в семестре, указанным в электронной ведомости.

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

Имя / Фамилия	Адрес электронной почты	Итоговая оценка за курс
Альфия Рустамовна Губанова	io19305m@nomail.pgau.ru	5,00
Иван Вячеславович Токрев	io19320m@nomail.pgau.ru	5,00
Александр Леонидович Петраков	io19315m@nomail.pgau.ru	4,70
Алексей Анатольевич Раткин	ratkinjosh@rambler.ru	4,69
Илья Александрович Сурков	io19319m@nomail.pgau.ru	4,58
Андрей Александрович Гусев	io19306m@nomail.pgau.ru	4,40
Иван Александрович Ноцкок	io19313m@nomail.pgau.ru	3,80
Александр Сергеевич Ситников	io19318m@nomail.pgau.ru	3,30
Иван Александрович Злобин	io19308m@nomail.pgau.ru	2,80
Александра Васильевна Кокойко	io19309m@nomail.pgau.ru	2,50
Антонида Владимировна Грудинова	io19304m@nomail.pgau.ru	
Софья Александровна Кашуманова	io19311m@nomail.pgau.ru	
Сергей Витальевич	io19327m@nomail.pgau.ru	
Общее среднее		3,14

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

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

### *Критерии оценки при проведении промежуточной аттестации в форме тестирования:*

При сдаче экзамена:

до 3 баллов – неудовлетворительно;

от 3 до 5 баллов – соответственно – удовлетворительно, хорошо и отлично.

### *Порядок апелляции среднего балла*

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

