

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Парлюк Екатерина Петровна

Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Дата подписания: 27.12.2023, 14:01:14

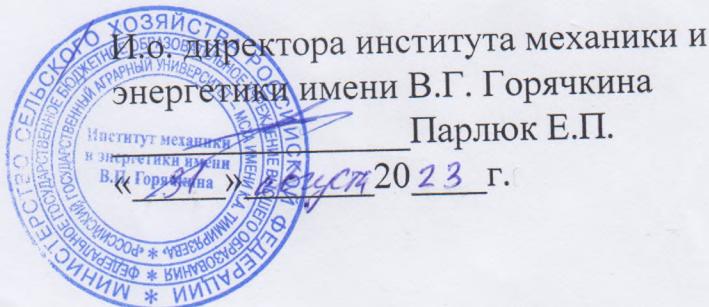
Уникальный программный ключ:

7823a3d3181787ea51a86a4c69d33e1779345d45



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Института механики и энергетики имен В.П. Горячкина
Кафедра высшей математики



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1. О. 06 Математика

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность: «Электрооборудование и электротехнологии», «Технический сервис в АПК», «Автоматизация и роботизация технологических процессов», «Испытание и контроль качества машин и оборудования», «Цифровые технические системы в агробизнесе», «Интеллектуальные машины и оборудование в АПК»

Курс 1-2

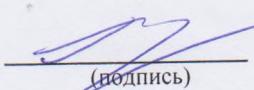
Семестры 1, 2, 3

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022

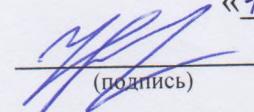
Москва, 2023

Разработчик: Прудкий А.С, к. пед. н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«16» июне 2023 г.

Рецензент: Коноплин Н.А., к. ф.-м. н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«16» июне 2023 г

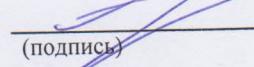
Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по
направлению подготовки Направление: 35.03.06 Агроинженерия
Направленность: «Электрооборудование и электротехнологии», «Технический
сервис в АПК», «Автоматизация и роботизация технологических процессов»,
«Испытание и контроль качества машин и оборудования», «Цифровые
технические системы в агробизнесе», «Интеллектуальные машины и
оборудование в АПК»

и

учебного плана по данному направлению.

Программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики
протокол №11 от «16» июне 2023 г.

И.о.зав. кафедрой Прудкий А.С., к. пед. н. доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

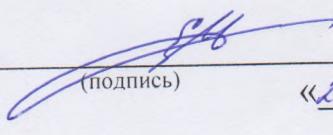

(подпись)

«16» июне 2023 г

Согласовано:

/ Председатель учебно-методической комиссии института механики и
энергетики имени В.П. Горячкина

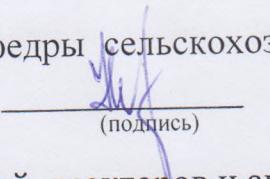
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«26» 06 2023 г

И.о заведующего выпускающей кафедры сельскохозяйственных машин

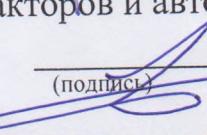
Иванов Ю.Г. , д.т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«28» 06 2023 г

Заведующий выпускающей кафедрой тракторов и автомобилей

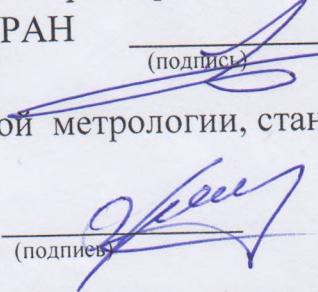
Дидманидзе О.Н. , д.т.н., академик РАН
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«28» 06 2023 г

Заведующий выпускающей кафедрой метрологии, стандартизации и управления
качеством

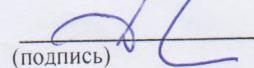
Леонов О.А. , д.т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«28» 06 2023 г

Заведующий выпускающей кафедрой автоматизации и роботизации
технологических процессов имени акад. И.Ф.Бородина

Сторчевой В.Ф , д.т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«28» 06 2023 г

Заведующий выпускающей кафедрой технический сервис машин и оборудования

Апатенко А.С. , д.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«18» 06 2023 г

Зав. отделом комплектования ЦНБ

Y Едилова Г.Г.

(подпись)

Содержание

Аннотация	5
1. Цель освоения дисциплины	6
2. Место дисциплины в учебном процессе	6
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине Б1.О.06 «Математика» «Агронженерия», соотнесенных с планируемыми результатами освоения «Математика», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	6
4. Структура и содержание дисциплины.....	9
4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам.....	9
4.2 Содержание дисциплины.....	10
4.3 Лекции/практические занятия	16
5. Образовательные технологии.....	27
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам	30
6.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	30
6.2 Описание показателей и критерии контроля успеваемости, описание шкал оценивания	44
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	45
7.1 Основная литература	45
7.2 Дополнительная литература	45
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	46
9.Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	46
10.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	46
11.Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины	47
12.Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине.....	48

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1. О. 06 «Математика»
для подготовки бакалавров по направлению: 35.03.06
«Агронженерия», направленность: «Электрооборудование и
электротехнологии», «Технический сервис в АПК», «Автоматизация и
роботизация технологических процессов», «Испытание и контроль
качества машин и оборудования», «Цифровые технические системы в
агробизнесе», «Интеллектуальные машины и оборудование в АПК».

Цель освоения дисциплины: ознакомление бакалавров с основами высшей математики, необходимыми для формулирования и решения технических и технологических проблем в области электротехники, электротехники и электроснабжения, формирование способностей работать самостоятельно, отыскивать оптимальные решения, использовать законы и методы математики при решении профессиональных задач, проводить теоретические исследования и численный эксперимент, описывать и анализировать экспериментальные данные с использованием ИКТ(Excel, Mathcad, MATLAB).

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина «Математика» включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 «Агронженерия», осваивается в 1, 2 и 3 семестрах.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижения компетенций): ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3).

Краткое содержание дисциплины: элементы высшей алгебры, элементы аналитической геометрии, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функций одной переменной, дифференциальное исчисление функций многих переменных, интегральное исчисление функций одной переменной, обыкновенные дифференциальные уравнения, числовые и степенные ряды, элементы теории функций комплексной переменной, теория вероятностей, элементы математической статистики, элементы численных методов.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 324 часов (9 зач. ед.).

Промежуточный контроль по дисциплине: 1 семестр — Экзамен, 2 семестр — Экзамен, 3 семестр — Зачет

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математика» является ознакомление бакалавров с основами высшей математики, необходимыми для формулирования и решения технических и технологических проблем в области электроэнергетики, электротехники и электроснабжения, формирование способностей работать самостоятельно, отыскивать оптимальные решения, использовать законы и методы математики при решении профессиональных задач, проводить теоретические исследования и численный эксперимент, описывать и анализировать экспериментальные данные с использованием ИКТ(Excel, Mathcad, MATLAB).

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Математика» включена в перечень дисциплин обязательной части учебного плана блока Б1.О. Дисциплина «Математика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО и Учебного плана по направлению 35.03.06 «Агроинженерия».

Для освоения дисциплины необходимы знания математики в объеме, предусмотренном базовым уровнем федерального компонента ГОС среднего (полного) общего образования по математике.

Дисциплина «Математика» является предшествующей для дисциплин: «Физика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Гидравлика», «Теплотехника», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Цифровые технологии», «Теоретическая механика», «Электрические измерения», «Экономическое обоснование инженерно-технических решений».

Рабочая программа дисциплины «Математика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине Б1.О.06 «Математика», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций (индикаторов достижения компетенций), представленных в Таблице 1.

Таблица 1
Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенций (или её части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:	знать	уметь	владеТЬ
1	ОПК- 1	Ст способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе заний основных законов математических и естественных наук, с применением профессиональной информационно- коммуникационных технологий	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, с применением профессиональной информационно- коммуникационных технологий	Основные законы математических и естественных наук в области профессиональной деятельности	Проводить анализ основных законов математических наук в области профессиональной деятельности	Владеет методами анализа достижений науки и применением в профессиональной деятельности	6
			ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии	Основные методы решения задач а агрономии с применением цифровых технологий	Использовать методы цифровых технологий (программы Matlab и пакета прикладных программ Matlab) для решения задач в агрономии	Использовать методы цифровых технологий (программы Matlab и пакета прикладных программ Matlab) для решения задач в агрономии с применением их при решении задач с использованием цифровых технологий	
			ОПК-1.3 Применяет информационно- коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности	Выбирать оптимальные математические законы для решения задач в профессиональной деятельности	Выбирать оптимальные математические законы для решения задач в профессиональной деятельности	Владеет методами анализа достижений науки и применением в профессиональной деятельности	

агрономии
Информационно-
коммуникацион-
ных технологий

Использовать
оптимальные
технологии для
решения задач в
профессиональной
деятельности

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 9 зач. ед. (324 часов), их распределение по видам работ по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2			
Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	в г.ч. по семестрам	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	324	108	144
1. Контактная работа:	149,05	70,4	46,4
Аудиторная работа	149,05	70,4	46,4
<i>в том числе:</i>			
лекции (Л)	64	34	14
практические занятия (ПЗ)	80	34	30
консультации перед экзаменом	4	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>			
2. Самостоятельная работа (СРС)	174,95	37,6	97,6
<i>контрольные работы (подготовка)</i>	12	2	8
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка</i>	40,55	2	56
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	67,2	33,6	33,6
<i>Вид промежуточного контроля:</i>			
Экз.	Экз.	Экз.	Экз.

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Наземнование разделов	Тематический план учебной дисциплины		
	Всего	Аудиторная работа	Внеаудиторная работа СР
	Л	ПЗ	ПКР
Раздел 1 «Элементы высшей алгебры»	23,2	8	8
Раздел 2 «Элементы аналитической геометрии»	19,2	6	6
Раздел 3 «Введение в анализ»	19,2	6	6
Раздел 4 «Дифференциальное исчисление»	19,4	6	6
Раздел 5 «Функции нескольких переменных»	24,6	8	8
Консультации перед экзаменом	2		
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4		0,4
Всего за 1 семестр	108	34	2,4
Раздел 6 «Интегральное исчисление»	44	4	8
Раздел 7 «Дифференциальные уравнения»	50	4	12
Раздел 8 «Элементы теории рядов и теории функций комплексного переменного»	47,6	4	10
Консультации перед экзаменом	2		2
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4		0,4
Всего за 2 семестр	144	14	2,4
Раздел 9 «Теория вероятностей. Случайные события»	23,2	4	4
Раздел 10 «Случайные величины»	15,6	4	4
Раздел 11 «Элементы математической статистики»	15,6	4	4

Тема 3. Аналитическая геометрия в пространстве

Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной данному вектору. Расстояние от точки до плоскости. Параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве.

Тема 4. Кривые второго порядка

Эллипс, парабола, гипербола. Их определения и канонические уравнения. Цилиндрические и конические поверхности в пространстве. Основные виды поверхностей второго порядка. **Раздел 3. Введение в анализ Тема 1. Функции.** Функция, обозначения и способы задания. Сложная функция. Элементарные функции.

Тема 2. Предел.

Вещественное число и предел бесконечной последовательности. Бесконечные значения пределов. Существование предела монотонной последовательности. Свойства предела последовательности. Прелел функции, односторонние пределы, непрерывность. Основные элементарные функции и пределы на концах интервалов области определения. Элементарные графики. Основные классы элементарных функций. Свойства предела функции и замена переменной в пределе. Неопределённости и их разрешение. Функции непрерывные на интервале и на отрезке и их свойства. Вертикальные асимптоты и их отыскание. Отыскание горизонтальных и наклонных асимптот. **Раздел 4. Дифференциальное исчисление Тема 1. Производная и дифференциал.**

Производная функции в точке и её геометрический смысл. Уравнение касательной. Производная функция. Дифференцирование элементарных функций. Таблица производных. Линейность дифференцирования. Производная произведения и частного. Производная сложной функции. Дифференциал и его инвариантность. Производные высших порядков. **Тема 2. Применение производной.** Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия монотонности. Достаточные условия выпуклости и вогнутости. Точки перегиба. Достаточные условия выпуклости и вогнутости. Приложения производной. Правило Лопитала. Исследование функции и построение эскиза графика. Формула Тейлора и приближённые вычисления.

Раздел 5. Функции нескольких переменных

Тема 1. Дифференцирование функций нескольких переменных Понятие функции нескольких переменных. Область определения функции нескольких переменных, ее графическое изображение. Частные и полное приращения функции двух переменных. Частные производные. Частные производные высших порядков.

Раздел 12 «Элементы численных методов»	17,35	4	4		9,35
Консультации перед экзаменом					
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25		0,25		
Всего за 3 семестр	72	16	0,25	39,75	
Итого по дисциплине	324	64	5,05	174,95	

Раздел 1. Элементы высшей алгебры

Тема 1. Системы линейных уравнений.
Системы линейных уравнений. Эквивалентные системы и эквивалентные преобразования. Метод Гаусса.

Тема 2. Матрицы и метод Крамера
Матрица. Матрица системы. Определитель матриц второго и третьего порядка. Метод Крамера.

Тема 3. Действия с матрицами

Разложение определителя по строке, столбцу. Алгебраические дополнения. Сложение матриц и умножение матрицы на число. Умножение матриц. Единичная матрица и обратная матрица.

Тема 4. Комплексные числа

Комплексные числа. Тригонометрическая форма комплексного числа.

Раздел 2. Элементы аналитической геометрии

Тема 1. Аналитическая геометрия на плоскости

Понятие о системе координат. Координаты на прямой. Прямоугольная декартова система координат на плоскости. Расстояние между точками. Деление отрезка в данном отношении. Уравнение окружности. Уравнение прямой с угловым коэффициентом, угол между прямыми.

Тема 2. Векторная алгебра

Векторы на прямой и в пространстве. Координаты вектора. Сложение векторов и умножение вектора на число. Скалярное произведение векторов. Его свойства и скалярное произведение в координатах. Проекция вектора на вектор. Векторное произведение векторов. Его свойства. Векторное произведение в координатах. Смешанное произведение векторов и его геометрический смысл.

Тема 2. Экстремум функции двух переменных.
Экстремум, необходимое и достаточное условия существования экстремума функции нескольких переменных. Понятие об эмпирических формулах, метод наименьших квадратов.

Раздел 6. Интегральное исчисление

Тема 1. Неопределённый интеграл. Правило Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла. Приближённое вычисление определенного интеграла. Вычисление Геометрические приложения определенного интеграла. Вещественные интегралы с интегральными пределами интегрирования.

Тема 2. Определённый интеграл.

Понятие определенного интеграла, его свойства. Теорема о среднем. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла. Приближённое вычисление определенного интеграла. Вычисление Геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы с вращениями и объема фигуры бесконечными пределами интегрирования.

Раздел 7. Дифференциальные уравнения

Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия дифференциального уравнения, общего решения. теории дифференциальных уравнений, начального условия, решения дифференциального уравнения, на начальном условии. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: уравнения с разделяющимися переменными, линейные дифференциальные уравнения первого порядка, уравнения Бернулли.

Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков

Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами с правой частью в виде квазимногочлена.

Раздел 8. Элементы теории рядов и функций комплексной переменной

Тема 1. Частовые и степенные ряды

Ряды с положительными членами, знакочередующиеся ряды, абсолютная и условная сходимость. Теорема Абеля, радиус сходимости, область сходимости, пропажения степенных рядов.

Тема 2. Функции комплексной переменной

Функции комплексной переменной. Дифференцируемость и аналитичность.

Тема 1. Вероятность случайного события
Случайные события и случайный эксперимент. Статистический смысл вероятности. Классический способ подсчёта вероятности. Геометрические размещения, сочетания перестановки. Принцип произведения.

Тема 2. Алгебра событий и свойства вероятности
Действия с событиями и их свойства. Классификация событий: достоверное событие, невозможное событие, несовместные события. Основные свойства вероятности и их следствия: вероятность суммы событий и вероятность противоположного события. Условная вероятность и теорема умножения вероятностей.

Полная группа событий. Формула полной вероятности. Формулы Бернулли. Последовательные независимые испытания, формулы Бернулли.

Раздел 10. Случайные величины

Тема 1. Дискретные и непрерывные случайные величины и их математическое ожидание и дисперсия

Случайная величина и её функция распределения. Ряд распределения и математическое ожидание дискретной случайной величины. Биномимальное распределение. Плотность распределения и математическое ожидание непрерывной случайной величины. Равномерное распределение. Показательное распределение и функция надежности. Функции от случайных величин. Свойства математического ожидания и дисперсии. Независимые случайные величины. Свойства математического ожидания и дисперсии независимых случайных величин.

Тема 2. Нормальное распределение и предельные теоремы
Нормальное распределение. Свойства нормально распределённых случайных величин. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал, функция Лапласа. Свойства функции Лапласа. Правило трёх сигм. Понятие о центральной предельной теореме. Приближённая формула Муавра-Лапласа.

Раздел 11. Элементы математической статистики

Тема 1. Выборочный метод

Основная задача математической статистики. Выборочный метод. Статистический ряд, вариационный ряд, интервальный вариационный ряд. Гистограмма относительных частот и эмпирическая функция распределения.

Тема 2. Статистические оценки и проверка гипотез

Статистические оценки и их свойства. Оценки вероятности, интервальные оценки и дисперсии. Критерий Пирсона для проверки математического ожидания и дисперсии. Критерий Пирсона для проверки гипотезы о виде распределения случайной величины.

4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

Раздел 12. Элементы численных методов

Tema 1. Погрешности

Оценка погрешности при арифметических операциях, абсолютная и относительная погрешность. Оценка погрешности при вычислении функции.

Tema 2. Приближённое решение уравнений

Метод дихотомии и метод Ньютона.

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции или ее части)	Вид контрольного мероприятия	Колво часов
1	Раздел 1. Элементы высшей алгебры Тема 1. Системы линейных уравнений.	Лекция № 1. Эквивалентные системы и эквивалентные преобразования. Метод Гаусса. Определитель матрицы второго и третьего порядка. Метод Крамера	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Решение типовых задач	2
	Практическое занятие № 1. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Решение типовых задач	2	
	Тема 2. Матрицы и метод Крамера	Практическое занятие № 2. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Решение типовых задач	2
	Тема 3. Действия с матрицами	Лекция № 2. Свойства определителей, сложение и умножение матриц, обратная матрица. Комплексные числа и действия с ними	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Решение типовых задач	2
	Практическое занятие № 3. Определители четвёртого порядка и действия с матрицами	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Решение типовых задач	2	

Тема 4. Комплексные числа	Практическое занятие № 4. Выполнение действий с комплексными числами	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3)	Решение типовых задач	2
--	--	--	--------------------------	---

2	Раздел 2. Элементы аналитической геометрии	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции или ее части)	Вид контрольного мероприятия	Колво часов
Тема 1. Аналитическая геометрия на плоскости	Лекция № 1. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Векторы на плоскости и в пространстве. Векторное пространство.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3)		2
Тема 2. Векторная алгебра	Практическое занятие № 1. Решение задач аналитической геометрии на плоскости. Практическое занятие № 2. Задачи с применением векторов.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3)	Решение типовых задач	2
Темы 3. Аналитическая геометрия в пространстве.	Лекция № 2 Плоскость и прямая в пространстве.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3)		2
3	Раздел 3. Введение в анализ	Практическое занятие № 3. Решение задач аналитической геометрии в пространстве	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3)	Решение типовых задач, решение контрольной работы № 1

1	Тема 1. Функция.	Лекция № 1. Функция, обозначения и способы задания.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3)	2
		Элементарные функции.		
		Практическое занятие № 1. Отыскание области определения функции.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3)	Решение типовых задач
	Тема 2. Предел.	Лекция № 2. Предел последовательности. Вычисление пределов последовательности.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3)	2
2	Раздел 4. Дифференциальное исчисление	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции или ее части)	Вид контрольного мероприятия	Колво часов
		Предел функции. Непрерывность. Асимптоты.		
		Практическое занятие № 2. Вычисление пределов последовательности.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3)	Решение типовых задач
		Практическое занятие № 3. Вычисление пределов функций.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3)	2
		Практическое занятие № 4. Отыскание асимптот.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3)	Решение типовых задач

Тема 2. Применение производной.	Лекция № 2. Монотонность, экстремум и выпуклость. Правило Лопитала.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	2			
	Практическое занятие № 3. Построение эскиза графика.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Решение типовых задач			
5 Раздел 5. Функции нескольких переменных	Практическое занятие № 4. Применение правила Лопитала.	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач, решение контрольной работы № 2	4	6	12
	Тема 1. Дифференцирование функций нескольких переменных	Лекция № 1. Определение и непрерывность функции двух переменных. Частные производные	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	2	7	12
Тема 2. Экстремум функции двух переменных.	Практическое занятие № 2. Условия экстремума функции двух переменных. Метод наименьших квадратов.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Решение типовых задач	2	7	14
	Практическое занятие № 3. Отыскание экстремума функции двух	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Решение типовых задач	2	7	19
6 Решение типовых задач		ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Решение типовых задач	2	7 Решение типовых задач	
7 Решение типовых задач		ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Решение типовых задач	2	7 Решение типовых задач	
8 Решение типовых задач		ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Решение типовых задач	2	8 Решение типовых задач	
9 Решение типовых задач		ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Решение типовых задач	2	9 Решение типовых задач	
10 Решение типовых задач		ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Решение типовых задач	2	10 Решение типовых задач	
11 Решение типовых задач		ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Решение типовых задач	2	11 Решение типовых задач	
12 Решение типовых задач		ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Решение типовых задач	2	12 Решение типовых задач	

				2
Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка	Лекция №1. Определения теории дифференциальных уравнений, разделение переменных. Метод разделения переменных. Метод Бернулли.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3)	Решение типовых задач	Лекция № 1. Основные теоремы теории числовых рядов. Основные теоремы теории степенных рядов.
	Практическое занятие № 1. Решение дифференциальных уравнений методом разделения переменных	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3)	Решение типовых задач	Практическое занятие № 1. Суммирование и сходимость числовых рядов
	Практическое занятие № 2. Применение метода Бернулли	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3)	Решение типовых задач	Практическое занятие № 2. Функции комплексного переменного.
	Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3)	Решение типовых задач	Практическое занятие № 2. Отыскание области сходимости степенного ряда
				Лекция № 2. Случайные события
				9
				Тема 1. Вероятность случайного события
				Лекция № 1. Статистический смысл вероятности и классический способ вычисления вероятности.
				Соединяя, размещения перестановки.
				Практическое занятие № 1. Применение классического способа вычисления вероятности.
				Практическое занятие № 2. Применение классического способа вычисления вероятности с применением комбинаторики.
				Решение типовых задач
				Решение типовых задач
				2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции или ее части)	Вид контрольного мероприятия	Колво часов
8	Раздел 8. Элементы теории рядов и теории функций комплексного переменного	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3)	Решение типовых задач	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК- 1.2, ОПК-1.3)	Решение типовых задач

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции или ее частей)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
10	Тема 2. Алгебра событий и свойства вероятности	Лекция № 2 .События и действия над ними. Свойства вероятности. Условная вероятность. Формулы полной вероятности и Байеса. Формулы Бернулли.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		2
11	Раздел 10. Случайные величины	Практическое занятие № 3. Применение теорем сложения и умножения вероятностей. Применение формул полной вероятности и Байеса	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Решение типовых задач, решение контрольной работы № 5	4
12	Тема 1. Дискретные и непрерывные случайные величины и их математическое ожидание и дисперсия	Лекция № 1. Случайная величина, функция распределения, ряд распределения, плотность распределения.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		2
13	Тема 2. Нормальное распределение и предельные теоремы	Практическое занятие № 1. Отыскание ряда распределения и математического ожидания дискретной случайной величины	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Решение типовых задач	2
14		Практическое занятие № 2. Непрерывные случайные величины	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Решение типовых задач	2
15		Лекция № 2. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Приближенная формула Муавра – Лапласа.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		2

			решения задач	1.3)
--	--	--	---------------	------

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины				
		№		№
		п/п		темы
		Раздел 1. Элементы высшей алгебры		Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		1		Тема 4. Комплексные числа (ОПК-1 комплексного числа (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3))
		Раздел 2. Элементы аналитической геометрии		Тригонометрическая форма эллипса, парабола, гипербола.
		2		Цилиндрические и конические поверхности в пространстве. ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)
		Раздел 3. Введение в анализ		Второй замечательный предел ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)
		2		Тема 2. Предел
		Раздел 4. Дифференциальное исчисление		Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа. ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)
		3		Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		Раздел 5. Функции нескольких переменных.		Метод множителей Лагранжа. ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)
		4		Методы интегрирования иррациональных ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)
		Раздел 6. Интегральное исчисление.		
		5		Метод вариации постоянных ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)
		Раздел 7. Дифференциальные уравнения		
		6		
		Раздел 8. Элементы теории рядов и функций комплексной переменной		
		7		
		Раздел 9. Случайные события		
		8		

Практическое занятие № 3. Индивидуальное задание по математической статистике часть 4	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Выполнение индивидуального задания	2
Практическое занятие № 4. Индивидуальное задание по математической статистике часть 5	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Выполнение индивидуального задания	2
№ п/п Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции или ее части)	Колво часов
12	Раздел 12. Элементы численных методов	Лекция № 1. Оценка погрешности при арифметических операциях. и абсолютная относительная погрешности.	12
Тема 1. Погрешности	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	2
Практическое занятие № 1	Погрешности при арифметических операциях	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	2
Практическое занятие № 2	Погрешности при вычислении функций	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	2
Тема 2. Приближённое решение уравнений	Метод дихотомии и метод Ньютона.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	2
Практическое занятие № 3. Применение метода дихотомии	Метод Ньютона.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	2
Практическое занятие № 4. Применение метода Ньютона для		Решение типовых задач	2

6	Тема 2.2 Задачи с применением векторов.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	
7	Тема 2.3 Решение задач аналитической геометрии в пространстве	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	
8	Тема 3.1 Отыскание функции.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	
9	Тема 3.2 Вычисление пределов последовательности	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	
10	Тема 3.3 Вычисление пределов функций.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	
11	Тема 3.4 Отыскание асимптот.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	
12	Тема 4.1 Вычисление производных.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	
13	Тема 4.1 Дифференциал и его применение.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	
14	Тема 4.2 Построение эскиза графика.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	
15	Тема 4.2 Применение правила Лопитала.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	
16	Тема 5.1 Отыскание области определения функции двух переменных.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	
17	Тема 5.1 Дифференцирование функций двух переменных.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	
18	Тема 5.2 Отыскание экстремума функции двух переменных.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	

Раздел 10. Случайные величины		
Тема 1. Дискретные и непрерывные случайные величины и их математическое ожидание и дисперсия.	Показательное распределение, его математическое ожидание и дисперсия.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)
Раздел 11. Элементы математической статистики		
Тема 2. Статистические оценки и проверка гипотез	Интервальные оценки математического ожидания и дисперсии. ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	
Раздел 12. Элементы численных методов		
Тема 1. Погрешности	Дифференциал и формула оценки погрешности при вычислении функции. ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	

Таблица 6
Применение активных и интерактивных образовательных технологий

Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)		
1	Тема 1.1 Решение линейных систем уравнений	ПЗ Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) Гaussa
2	Тема 1.2 Решение линейных систем уравнений Крамера.	ПЗ Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
3	Тема 1.3 Определители четвёртого порядка .	ПЗ Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-

Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)		
4	Тема 1.4 Выполнение действий с матрицами	ПЗ Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
5	Тема 2.1 Решение задач аналитической геометрии на плоскости.	ПЗ Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)

¹ Первая цифра - номер раздела, вторая - номер темы в разделе

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)	
		Решение типовых задач	(ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
33	Тема 10.1 Отыскание ряда распределения и	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
34	математического ожидания дискретной случайной величины	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
35	Тема 10.2 Нормальное распределение	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
36	Тема 10.2 Формула Муавра-Лапласа	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
37	Тема 12.1 Погрешности при арифметических операциях	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
38	Тема 12.1 Погрешности при вычислении функций метода дихотомии	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
39	Тема 12.2 Применение метода Ньютона	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
40	Тема 12.2 Применение метода Ньютона	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)

- 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**
- 6.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

Типовые задачи для решения задач на практических занятиях

Задачи к разделу № 1 «Элементы высшей алгебры»

19	Тема 5.2 Применение метода наименьших квадратов.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
20	Тема 6.1 Вычисление простых интегралов	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
21	Тема 6.1 Вычисление сложных интегралов	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
22	Тема 6.2 Вычисление и применение предельного интеграла. Вычисление объемов	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
23	Тема 7.1 Решение дифференциальных уравнений методом разделяния переменных	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
24	Тема 7.1 Применение метода Бернулли	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
25	Тема 7.2 Применение методов понижения порядка	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
26	Тема 7.2 Решение однородных линейных дифференциальных уравнений	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
27	Тема 7.2 Решение неоднородных линейных дифференциальных уравнений	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
28	Тема 8.1 Суммирование и сходимость числовых рядов	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
29	Тема 8.2 Отыскание области сходимости степенного ряда	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
30	Тема 9.1 Применение классического способа вычисления вероятности с применением комбинаторики.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
31	Тема 9.1 Применение классического способа вычисления вероятности с применением теорем сложения и умножения вероятностей.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
32		ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)

1. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} 5x + 5y + 4z = -9 \\ 7x + 6y + 7z = -15 \\ 6x + 7y + 2z = -7 \end{cases}$$

2. Методом Крамера найти значение x , удовлетворяющее системе уравнений:

$$\begin{cases} 5x + 5y + 4z = 17 \\ 7x + 6y + 7z = 28 \\ 6x + 7y + 2z = 12 \end{cases}$$

3. Вычислить определитель матрицы

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

4. Выполнить действия с матрицами:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix} - 3 \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

5. Найти матрицу, обратную к матрице

$$\begin{pmatrix} 2 & 9 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$$

6. Разложить многочлен

$$2x^3 + 3x^2 - 18x + 8$$

на множители.

7. Выполнить деление комплексных чисел

$$\frac{14 - 5i}{2 + 3i}$$

Задачи к разделу № 2 «Элементы аналитической геометрии»

8. Даны вершины $A_1(3; -2; 1)$, $A_2(3; -1; 8)$, $A_3(1; -1; 2)$, $A_4(6; -1; 7)$ пирамиды. Найти уравнение плоскости, проходящей через вершины A_1, A_2, A_3 .

9. Даны вершины $A_1(3; -2; 1)$, $A_2(3; -1; 2)$, $A_3(1; -1; 8)$, $A_4(6; -1; 7)$ пирамиды. Найти угол между ребром A_1A_4 и гранью $A_1A_2A_3$.

10. Даны вершины $A_1(3; -2; 1)$, $A_2(3; -1; 8)$, $A_3(1; -1; 2)$, $A_4(6; -1; 7)$ пирамиды. Найти уравнение прямой, проходящей через вершину A_2 параллельно ребру A_1A_4 .

11. Даны вершины $A_1(3; -2; 1)$, $A_2(3; -1; 8)$, $A_3(1; -1; 2)$, $A_4(6; -1; 7)$ пирамиды. Найти плоскость грани $A_1A_2A_3$.

Задачи к разделу № 3 «Введение в анализ»

12. Найти область определения функции

$$y = \sqrt{x^2 - 6x + 8} + \ln(x - 3)$$

13. Нарисовать эскиз графика функции $y = 2x - 3$ и записать значения пределов на концах интервалов области определения.

14. Найти $f(g(x))$ и упростить полученную формулу, если

$$f(x) = \frac{2x - 3}{3x + 5}; g(x) = \frac{4x - 2}{2x + 4}$$

15. Найти предел без использования правила Лопиталья:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{x^2 + 2x + 5}}{3x + 7}$$

5. Найти частные производные второго порядка функции $z = 5^{x \cos y}$.
6. Найти уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности

16. Найти общее уравнение касательной прямой к графику $y = \frac{3x+2}{2x+5}$

в точке $(-2; -4)$.

17. Исследовать функцию

$$y = x^3 - 6x^2 + 9x + 50$$

и построить эскиз графика.

18. Найти предел

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

с помощью правила Лопитала.

19. Найти асимптоту графика функции

$$y = \sqrt{4x^2 - 4x + 7}$$

при $x \rightarrow -\infty$.

20. Найти производную и упростить :

$$\left((2x+3)^{3y/2} - 9\sqrt{2x+3} \right)'.$$

21. Найти частные производные функции

$$z = x^3 \sin(2x+4y)$$

22. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$, если $z = e^{x^3 y^4}$.

23. Исследовать функцию

$$z = x^2 + 2xy + 2x + 2y^3 - 8y^2 + 14y$$

на локальный экстремум.

Задачи к разделу № 4 «Функция нескольких переменных»

1. Найти полный дифференциал функции $z = \arcsin \sqrt{1-2y^4} x$.

2. Исследовать функцию $z = x^5 - 2xy + y^2 + x - y + 4$ на экстремум.

3. Найти уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности

$$z = \frac{3}{x^2 - y^2} \text{ в точке } M(-5; 4; z_0).$$

4. Найти полный дифференциал функции $z = \frac{\sqrt{y}}{x} - \frac{xy}{\sqrt{y-2x}}$.

5. Найти частные производные второго порядка функции $z = 5^{x \cos y}$.
6. Найти уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности

$$z = \frac{3}{x^2 - y^2} \text{ в точке } M(-5; 4; z_0).$$

7. Исследовать функцию $z = 4 - 2x^3 + 6xy + 3y^2 - x - y$ на экстремум.

Задачи к разделу № 6 «Интегральное исчисление»

24. Найти интеграл

$$\int \frac{7x^{2/3} + 11x^{3/5}}{\sqrt{x}} dx$$

методом разложения.

25. Найти интеграл

$$\int \frac{9}{4+3\sqrt{x}} dx$$

методом замены переменной.

26. Найти интеграл

$$\int x \cos(2x+1) dx$$

методом интегрирования по частям.

27. Найти интеграл

$$\int \frac{2x-3}{x^2+2x-8} dx$$

методом разложения.

28. Найти площадь, ограниченную линиями

$$y = x^2 + x - 5 \text{ и } y = -2x + 5.$$

Задачи к разделу № 7 «Дифференциальные уравнения»

29. При каком a функция $y = x^a$ является решением дифференциального уравнения

$$y' = \frac{2y}{x} - x^3$$

30. Найти решение дифференциального уравнения

$$y' = -\frac{y^2}{x^2}$$

31. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения второго порядка удовлетворяющее начальному условию $y(1) = -1$.

32. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения второго порядка

$$y' = \frac{y}{x} - x^{-1}$$

Задачи к разделу № 8 «Элементы теории рядов и функций комплексного переменного»

33. Найти сумму ряда

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{5 \cdot 4^{k+1} + 4 \cdot 5^k}{3^{2k-1}}$$

33. б. Данна функция $z=5+4i$ комплексного переменного. Найти действительную и мнимую части данной функции.

Задачи к разделу № 9 «Теория вероятностей. Случайные события»

34. Игровая кость подбрасывается дважды. Найдите вероятность того, что хотя бы один раз появится три очка.

35. Из 20 билетов лотереи четыре выигрышных. Разыграли пять билетов. Какова вероятность, что выиграли два ?

36. Три стрелка производят по одному выстрелу по цели, вероятности попадания в которую равны: для первого стрелка – 0,6 ; для второго – 0,7 ; для третьего – 0,8. Найти вероятность одного попадания в цель.

37. Какова вероятность , что случайно выбранное двузначное число делится на три, если его сумма цифр меньше десяти ?

38. В ящике четыре белых, три черных и шесть красных шаров. Один за другим взяли четыре шара . Какова вероятность, что первые два белых, третий черный, а последний красный ?

39. На базе находятся костюмы, изготовленные на трех фабриках. Из них 30% изготовлено на первой, 50% на второй и 20% на третьей фабрике. Известно, что из каждого 100 костюмов, изготовленных на первой фабрике, знак качества имеет 60. Для второй и третьей фабрик этот показатель равен, соответственно, 70 и 80. а) Определить вероятность того, что взятый наугад с базы костюм не будет иметь знака качества.

б) Наугад взятый костюм имеет знак качества. Какова вероятность, что он со второй фабрики ?

40. В офисе пять компьютеров. Вероятность того, что каждый из них в течение года потребует ремонта, равна 0,2. Найти вероятность того, что в течение года не придется ремонтировать хотя бы два компьютера.

Задачи к разделу №10 «Теория вероятностей. Случайные величины»

41. Игровую кость бросили два раза, X - наибольшее из числа выпавших очков. Найти распределение и математическое ожидание случайной величины X .

Задачи к разделу № 9 «Теория вероятностей. Случайные события»

42. Непрерывная случайная величина X имеет плотность распределения

$$p(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < -1, \\ a & \text{при } -1 \leq x < 2, \\ 1/4 & \text{при } 2 \leq x < 4, \\ 0 & \text{при } x \geq 4. \end{cases}$$

Найти величину a , вероятность $P(X < 3)$ и математическое ожидание X .

43. Масса зерна – нормально распределённая случайная величина с математическим ожиданием 0,18 г и средним квадратическим отклонением 0,05 г. Найти: а) процент семян, масса которых больше чем 0,15 г. б) величину массы, которую не превзойдёт масса случайно взятого зерна с вероятностью 0,95.

44. Было посажено 500 деревьев. Найти вероятность того, что число прижившихся деревьев больше 390, если вероятность того, что отдельное дерево приживется, равна 0,8.

Задачи к разделу № 12 «Элементы численных методов»

45. Пусть $a = 1,75 \pm 0,03, b = 2,31 \pm 0,02, c = 3,17 \pm 0,04$. Найти $d = \frac{a}{b} + \frac{3\delta c}{b}$ и оценить погрешность вычисления.

46. Найти корень уравнения $x^3 + x = 7$ с точностью 10^{-5} .

Примерные варианты контрольных работ и индивидуального задания

Семестр 1

Контрольная работа № 1 «Высшая алгебра и аналитическая геометрия»

Вариант 1

1. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} 5x + 5y + 4z = -9 \\ 7x + 6y + 7z = -15 \\ 6x + 7y + 2z = -7 \end{cases}$$

2. Методом Крамера найти значение x , удовлетворяющее системе уравнений:

$$\begin{cases} 5x + 5y + 4z = 17 \\ 7x + 6y + 7z = 28 \\ 6x + 7y + 2z = 12 \end{cases}$$

3. Выполнить действия с матрицами:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix} - 3 \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$$

4. Найти матрицу, обратную к матрице

$$\begin{pmatrix} 2 & 9 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$$

5. Данны вершины $A_1(3; -2; 1), A_2(3; -1; 8), A_3(1; -1; 2), A_4(6; -1; 7)$ пирамиды. Найти уравнение плоскости, проходящей через вершины A_1, A_2, A_3, A_4 .

Контрольная работа № 2 «Пределы и производная»

Вариант 1

1. Найти область определения функции

$$y = \sqrt{x^2 - 6x + 8 + \ln(x - 3)}$$

2. Найти $f(g(x))$ и упростить полученную формулу, если

$$f(x) = \frac{2x - 3}{3x + 5}; g(x) = \frac{4x - 2}{2x + 4}$$

3. Найти общий уравнение касательной прямой к графику $y = \frac{3x + 2}{2x + 5}$ в точке $(-2; -4)$.

4. Исследовать функцию $y = x^3 - 6x^2 + 9x + 50$ и построить эскиз графика.

5. Найти предел

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

с помощью правила Лопитала.

6. Найти предел

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

с помощью правила Лопитала.

Семестр 2

Контрольная работа № 3 «Экстремум функции двух переменных и интервалов»

Вариант 1

1. Найти частные производные функции

$$z = x^3 \sin(2x + 4y)$$

2. Исследовать функцию

$$z = x^2 + 2xy + 2x + 2y^3 - 8y^2 + 14y$$

 на локальный экстремум.

3. Найти интеграл

$$\int \frac{7x^{2/3} + 11x^{3/5}}{\sqrt{x}} dx$$

методом разложения.

4. Найти интеграл

$$\int \frac{9}{4+3\sqrt{x}} dx$$

методом замены переменной.

5. Найти интеграл

$$\int \frac{2x-3}{x^2+2x-8} dx$$

методом разложения.

Контрольная работа № 4 «Дифференциальные уравнения и ряды»

Вариант 1

1. При каком a функция $y = x^a$ является решением дифференциального уравнения

$$y' = \frac{2y}{x} - x^3$$

2. Найти решение начального дифференциального уравнения

$$y' = -\frac{y^2}{x^2}$$

- уравнение начальному условию $y(1) = -1$.

3. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения первого порядка

$$y' = \frac{y}{x} - x^{-1}$$

4. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения второго порядка

$$y'' - 4y' - 5y = (2x + 1)e^{5x}$$

Пример индивидуального задания по разделу 11 «Элементы математической статистики»

Семестр 3
Контрольная работа № 5 «Случайные события»

Вариант 1

1. Игровая кость подбрасывается дважды. Найдите вероятность того, что хотя бы один раз появится три очка .
2. Из 20 билетов лотереи четыре выигрышных. Разыграли пять билетов. Какова вероятность, что выиграли два ?
3. Три стрелка производят по одному выстрелу по цели, вероятности попадания в которую равны: для первого стрелка – 0,6 ; для второго – 0,7 ; для третьего – 0,8. Найти вероятность одного попадания в цель.
4. Какова вероятность , что случайно выбранное двузначное число делится на три, если его сумма цифр меньше десяти ?

5. В ящике четыре белых, три черных и шесть красных шаров. Один за другим взяли четыре шара . Какова вероятность, что первые два белых, третий черный, а последний красный ?
6. В ящике четыре белых, три черных и шесть красных шаров. Один за другим взяли четыре шара . Какова вероятность, что первые два белых, третий черный, а последний красный ?

Контрольная работа № 6 «Случайные величины»

Вариант 1

1. В офисе пять компьютеров. Вероятность того, что каждый из них в течение года потребует ремонта, равна 0,2. Найти вероятность того, что в течение года не придется ремонтировать хотя бы два компьютера.
2. Игровую кость бросили два раза. X - наибольшее из числа выпавших очков. Найти распределение и математическое ожидание случайной величины X .

3. Непрерывная случайная величина X имеет плотность распределения
- $$p(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < -1, \\ a & \text{при } -1 \leq x < 2, \\ 1/4 & \text{при } 2 \leq x < 4, \\ 0 & \text{при } x \geq 4. \end{cases}$$

- Найти величину a , вероятность $P(X < 3)$ и математическое ожидание X .

4. Масса зерна - нормально распределенная случайная величина с математическим ожиданием 0,18 г и средним квадратическим отклонением 0,05 г. Пусть: а) член семьи, масса которых больше чем 0,15 г. б) величину массы, которую не превышает масса случайно взятого зерна с вероятностью 0,95.
5. Было посажено 500 деревьев. Найти вероятность того, что число прижившихся деревьев больше 390, если вероятность того, что сеялка дерево приживется, равна 0,8.

Пример индивидуального задания по разделу 11 «Элементы математической статистики»

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{5 \cdot 4^{k+1} + 4 \cdot 5^k}{3^{2k-1}}$$

18. Координаты вектора, их свойства. Скалярное произведение векторов и его свойства. Скалярное произведение в координатах.
19. Векторное произведение и его свойства. Векторное произведение в координатах.
20. Смешанное произведение векторов, смешанное произведение в координатах
21. Уравнение плоскости в пространстве, расстояние от точки до плоскости.
22. Параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве.
23. Определение и каноническое уравнение эллипса.
24. Определение и каноническое уравнение гиперболы.
25. Определение и каноническое уравнение параболы.
26. Определение и способы задания функции. Сложная функция или композиция функций.
27. Основные элементарные функции, элементарные функции.
28. Предел последовательности и его свойства. Бесконечные значения предела.
29. Односторонние пределы, второй замечательный предел.
30. Односторонние пределы, предел функции.
31. Свойства предела функции и его вычисление.
32. Определение и геометрический смысл производной, уравнение касательной
33. Производная функция, дифференцирование и его свойства
34. Дифференцирование сложной функции, примеры
35. Правило Лопитала.
36. Основные свойства графика функции.
37. Участки возрастания и убывания функции и их отыскание. Точки экстремума, их определение и отыскание.
38. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба.
39. Асимптоты графика функции, их классификация и отыскание.

Семестр 2

1. Частные производные и полный дифференциал. Примеры.
2. Частные производные высших порядков. Примеры.
3. Экстремум функций двух переменных. Примеры.
4. Первообразная и неопределённый интеграл. Определения и примеры.
5. Таблица интегралов. Вывод формулы интеграла от степени.
6. Метод разложения. Примеры.
7. Формула замены переменной в интегrale. Занесение под дифференциал, примеры.
8. Формула линейной замены переменной, примеры.
9. Явная замена переменной в интегrale. Примеры.
10. Интегрирование по частям. Примеры.
11. Построить гистограмму относительных частот (эмпирическую плотность распределения).
12. Построить эмпирическую функцию распределения.
13. Найти статистическое среднее (статистическое математическое ожидание), статистическую дисперсию, исправленную дисперсию.
14. С помощью критерия Пирсона определить значимость итоговы о нормальном распределении изучаемой случайной величины на уровне значимости 5 процентов.
15. Найти доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии на уровне надёжности 95 процентов.
16. Уравнения прямыхми, условия параллельности и перпендикулярности прямых.
17. Векторы, сложение векторов и умножение вектора на число.

Приемный перечень вопросов для подготовки к экзаменам

Семестр 1

1. Система линейных уравнений, решение системы, эквивалентные системы.
2. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений.
3. Определители второго и третьего порядка.
4. Метод Крамера решения системы линейных уравнений.
5. Свойства определителя.
6. Сложение матриц и умножение матрицы на число.
7. Произведение матриц.
8. Единичная матрица и обратная матрица. Пример отыскания.
9. Комплексные числа, их сложение, умножение, деление.
10. Комплексная плоскость, тригонометрическая форма комплексного числа, модуль и аргумент комплексного числа.
11. Изменение модуля и аргумента при умножении, извлечение корней из комплексных чисел.
12. Декартова система координат на плоскости и в пространстве.
13. Расстояние между точками с известными координатами. Деление отрезка в данном отношении.
14. Уравнение линии на плоскости, уравнение окружности.
15. Уравнения прямой на плоскости.
16. Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых.

Для данного интервального вариационного ряда

x_i	9 - 12	12 - 15	15 - 18	18 - 21	21 - 24	24 - 27	27 - 30	30 - 33
n_i	2	4	8	10	17	7	5	4

1. Построить гистограмму относительных частот (эмпирическую плотность распределения).

2. Построить эмпирическую функцию распределения.

3. Найти статистическое среднее (статистическое математическое ожидание), статистическую дисперсию, исправленную дисперсию.

4. С помощью критерия Пирсона определить значимость итоговы о нормальном распределении изучаемой случайной величины на уровне значимости 5 процентов.

5. Найти доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии на уровне надёжности 95 процентов.

18. Координаты вектора, их свойства. Скалярное произведение векторов и его свойства. Скалярное произведение в координатах.

19. Векторное произведение и его свойства. Векторное произведение в координатах.

20. Смешанное произведение векторов, смешанное произведение в координатах

21. Уравнение плоскости в пространстве, расстояние от точки до плоскости.

22. Параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве.

23. Определение и каноническое уравнение эллипса.

24. Определение и каноническое уравнение гиперболы.

25. Определение и каноническое уравнение параболы.

26. Определение и способы задания функции. Сложная функция или композиция функций.

27. Основные элементарные функции, элементарные функции.

28. Предел последовательности и его свойства. Бесконечные значения предела.

29. Односторонние пределы, второй замечательный предел.

30. Односторонние пределы, предел функции.

31. Свойства предела функции и его вычисление.

32. Определение и геометрический смысл производной, производной, уравнение касательной

33. Производная функция, дифференцирование и его свойства

34. Дифференцирование сложной функции, примеры

35. Правило Лопитала.

36. Основные свойства графика функции.

37. Участки возрастания и убывания функции и их отыскание. Точки экстремума, их определение и отыскание.

38. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба.

39. Асимптоты графика функции, их классификация и отыскание.

11. Определённый интеграл. Геометрический смысл и определение.
Примеры.
12. Свойства определённого интеграла. Формула Ньютона – Лейбница.
13. Применения определённого интеграла к вычислению площади и объёма.
Пример.
14. Интеграл по бесконечному промежутку (несобственный интеграл).
15. Метод разделения переменных. Общий интеграл и общее решение.
16. Дифференциальное уравнение первого порядка, решение, начальное условие.
17. Определение общего решения для дифференциального уравнения первого порядка.
18. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод Бернулли. Пример.
19. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
20. Числовой ряд и его сумма, свойства сходящихся рядов.
21. Свойства рядов с неотрицательными членами, признаки сравнения.
22. Степенные ряды их свойства, область и радиус сходимости.
23. Ряд Тейлора и оценка его остатка.
24. Степенные ряды для экспоненты, синуса и косинуса.
25. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Разложение натурального логарифма в степенной ряд.
- Семестр 3*
- Статистический смысл вероятности. Относительная частота, случайное событие, случайный эксперимент, вероятность.
 - Классический способ подсчёта вероятности, равновероятные исходы, благоприятные исходы.
 - Геометрические вероятности.
 - Упорядоченные и неупорядоченные наборы. Принцип произведения. Примеры.
 - Размещения. Примеры. Вывод формулы для числа размещений. Перестановки.
 - Сочетания. Вывод формулы для числа сочетаний.
 - Сложение и умножение событий и их свойства.
 - Противоположное событие. Свойства. Законы де Моргана.
 - Невозможное и достоверное события. Законы поглощения.
 - Несовместные события, свойства вероятности. Вероятность противоположного события.
11. Независимые события. Формулы для вероятности суммы событий и их применение.
12. Условная вероятность. Определение и примеры.
13. Теорема произведения вероятностей. Примеры.
14. Полная группа событий, формула полной вероятности и её применение.
15. Формула Байеса и её применение.
16. Последовательные независимые испытания, формулы Бернулли.
17. Случайная величина и её функция распределения.
18. Ряд распределения и математическое ожидание дискретной случайной величины. Основное свойство ряда распределения.
19. Плотность распределения и математическое ожидание непрерывной случайной величины.
20. Свойства математического ожидания.
21. Функции от случайных величин. Примеры.
22. Дисперсия, её вычисление для дискретных и непрерывных случайных величин.
23. Свойства дисперсии.
24. Независимые случайные величины, свойства математического ожидания и дисперсии независимых случайных величин.
25. Биномиальное распределение, его параметры, математическое ожидание и дисперсия.
26. Показательное распределение, его параметры, математическое ожидание и дисперсия.
27. Нормальное распределение, его параметры, математическое ожидание и дисперсия.
28. Вероятность попадания нормально распределённой случайной величины в заданный интервал, функция Лапласа, её свойства, правило трёх сим.
29. Понятие о центральной предельной теореме, формула Муавра-Лапласа.
- 6.2 **Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**
- Критерии оценивания результатов обучения** Таблица 7
- | Оценка | Критерии оценивания |
|---|---|
| высокий уровень «5»
(отлично) | оценку « отлично » заступиваст студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без проблем; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения основных знаний сформированы. |
| 10. Несовместные события, свойства вероятности. Вероятность противоположного события. | |

4. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. – СПб.: Профессия, 2008, 432с.

Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически и полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с проблемами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

- Шипачев В. С. Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12319-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468424>
- Глурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Глурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/408331>
- Глурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов / В. Е. Глурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 406 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08389-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468330>
- Матулин, В. В. Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. В. Матулин. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 306 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01277-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491078>.
- Новак, Е. В. Интегральное исчисление и дифференциальное уравнения : учебное пособие для вузов / Е. В. Новак, Т. В. Рязанова, И. В. Новак ; под общей редакцией Т. В. Рязановой. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 112 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08358-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492235>.

7.2 Дополнительная литература

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Найменование специальных кабинетами, лабораториями	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине
Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. — М.: Физматлит, 2008, 336с.	Лекции и практические занятия проводятся в стандартно оборудованных аудиториях университета.

Таблица 8.

Сведения об обеспечении специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

возникновения вопросов обратиться к преподавателю за консультацией, согласно расписанию ее проведения.

12.Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии. Аудиторная и самостоятельная работы должны быть направлены на углубление и расширение полученных знаний, на закрепление приобретенных навыков и применение формируемых компетенций. Кроме того, рекомендуется использовать дифференцированное обучение и активные методы проверки знаний. Это достигается путем организации индивидуальной самостоятельной работы студентов.

При проведении промежуточной аттестации важно учесть все виды работ, оценить уровень знаний студентов по всем разделам учебной дисциплины.

Примерный перечень экзаменационных вопросов должен доводиться до студентов в начале изучения дисциплины. При необходимости он может быть уточнен не позднее, чем за месяц до начала экзаменационной сессии. На его основе составляются экзаменационные билеты, утверждаемые заведующим кафедрой.

Программу разработал:

Прудкий Александр Сергеевич, кандидат педагогических наук

(подпись)

1	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для самостоятельной работы (26 уч.к., ауд.417)	Столы однотумбовые 5 шт. Стулья 11 шт. Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 15 шт. Доска классная (меловая) 1 шт.
2	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для самостоятельной работы (28 уч.к., ауд.133)	Парты 32 шт. Стулья 1 шт. Доска меловая 1 шт.
3	учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория для самостоятельной работы (12 уч.к., ауд.114)	Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 16 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
4	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (12 уч.к., ауд.220)	Стол ученический на металлокаркасе с подстольем 30 шт Скамья на металлокаркасе 30 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
	Центральная научная библиотека имени Н. И. Железнова	Читальный зал

11.Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Для успешного освоения дисциплины необходимо систематическое посещение лекций и практических занятий, регулярная самостоятельная работа над конспектами лекций, образцами решений типовых задач, самостоятельное решение типовых задач. В случае пропуска лекции (или практического занятия) необходимо ознакомиться с этим материалом самостоятельно и в случае