

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: 23.01.2023 14:47:52

Уникальный идентификатор документа: 7823a3d3181287ca18360a4c69d33e1779345d45



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Кафедра высшей математики

И.о. директора института механики и
энергетики имени В.П. Горячкина
Парлюк Е.П.
« 28 » 20 23 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.06 Математика

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность: «Энергообеспечение предприятий, тепловые и
технические системы»

Курс 1,2

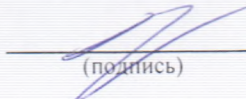
Семестры 1,2,3

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023

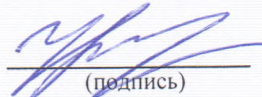
Москва, 2023

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


(подпись)

«16» 06 2023 г.

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

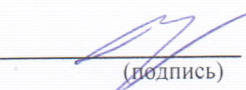

(подпись)

«16» 06 2023 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и учебного плана по данному направлению.

Программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики протокол № 11 от «16» 06 2023 г.

Зав. кафедрой Прудкий А.С., к.п.н. доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«16» 06 2023 г.

Согласовано:

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

(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«28» 06 2023 г.

И.о заведующий выпускающей кафедрой теплотехники, гидравлики и энергообеспечения предприятий

Кожевникова Н.Г., к.т.н., доцент

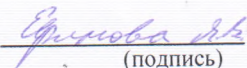
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«28» 06 2023 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ




(подпись)

Содержание

АННОТАЦИЯ.....	4
1. Цель освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в учебном процессе.....	5
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине Б1.О.06 «Математика», соответствующих с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	5
4. Структура и содержание дисциплины.....	7
4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.....	7
4.2 Содержание дисциплины.....	7
4.3 Лекции/практические занятия.....	14
5. Образовательные технологии.....	29
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	32
6.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	32
6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	45
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	46
7.1 Основная литература.....	46
7.2 Дополнительная литература.....	46
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	47
9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	47
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	47
11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины.....	49
12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине «Математика».....	49

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О. 06 «Математика» для подготовки бакалавров по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность: «Энергообеспечение предприятий, тепловые и технические системы»

Цель освоения дисциплины: ознакомление бакалавров с основами высшей математики, необходимыми для формулирования и решения технических и технологических проблем в области теплоэнергетики и теплотехники и энергообеспечения предприятий, формирование способностей работы 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 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», осваивается в 1, 2 и 3 семестрах.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижения компетенций): ОПК-3 (ОПК-3.1).

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 468 часов 13 (зач. ед.).
Промежуточный контроль по дисциплине: 1 семестр — экзамен, 2 семестр — экзамен, 3 семестр — экзамен.

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 теплоэнергетики и теплотехники и энергообеспечения предприятий, 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, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

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», соотношенных 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.

Код компетенции и ОПК-3	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	знать	уметь	владеть
ОПК-3.1	Применяет математический аппарат исследования функции, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов	ОПК-3.1	Основные понятия и теоремы аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального исчисления, основные теоремы теории функций комплексной переменной, теории рядов и теории дифференциальных уравнений. Основные теоремы теории вероятностей и формулы математической статистики. Основы теории приближенных вычислений с использованием программ Mathcad 14; Engineering Calculations и пакета программ Matlab	Решать системы линейных уравнений, задачи по аналитической геометрии, отыскивать профили, дифференциалы и интегралы, применять их при решении задач. Применять методы теории функций и теории дифференциальных уравнений для решения типовых задач. Вычислять вероятности событий и числовые характеристики случайных величин. Производить приближенные вычисления с использованием программ Mathcad 14; Math Software for Engineering Calculations и пакета программ Matlab	Методом Гаусса, методами вычисления производных и интегралов. Методами теории рядов и теории дифференциальных уравнений. Методами теории вероятностей и математической статистики. Методами приближенных вычислений с использованием программ Mathcad 14, Math Software for Engineering Calculations и пакета программ Matlab

4. Структура и содержание дисциплины
4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 13 зач. ед. (468 часов), их распределение по видам работ по семестрам представлено в Таблице 2.

Таблица 2

Вид учебной работы	час.	Трудоёмкость в т.ч. по семестрам		
		№1	№2	№3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	468	144	108	216
1. Контактная работа:				
Аудиторная работа	155,2	52,4	50,4	52,4
в том числе:				
лекции (Л)	48	16	16	16
практические занятия (ПЗ)	100	34	32	34
консультации перед экзаменом	6	2	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	1,2	0,4	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)				
контрольные работы (подготовка)	312,8	91,6	57,6	163,6
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка	24	8	8	8
Подготовка к экзамену (контроль)	105,2	50	16	131
Вид контроля:	91,8	33,6	33,6	24,6
		Экз.	Экз.	Экз.

4.2 .Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. «Элементы высшей алгебры»	32	4	8		20
Раздел 2. «Элементы аналитической геометрии»	32	4	8		20
Раздел 3. «Введение в анализ»	34	4	8		22

Раздел 4. «Дифференциальное исчисление»	43,6	4	10		29,6
Консультации перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
Всего за 1 семестр	144	16	34	2,4	91,6
Раздел 5. «Функции нескольких переменных»	40	4	8		8
Раздел 6. «Интегральное исчисление»	40	4	8		8
Раздел 7. «Дифференциальные уравнения»	54	4	10		10
Раздел 8. «Элементы теории рядов и теории функций комплексного переменного»	43,6	4	6		33,6
Консультации перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
Всего за 2 семестр	108	16	32	2,4	57,6
Раздел 9. «Случайные события»	50	4	8		38
Раздел 10. «Случайные величины»	56	4	10		42
Раздел 11. «Элементы математической статистики»	50	4	8		38
Раздел 12. «Элементы численных методов»	57,6	4	8		45,6
Консультации перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
Всего за 3 семестр	216	16	34	2,4	163,6
Итого по дисциплине	468	48	100	7,2	312,8

Функция, обозначения и способы задания. Сложная функция. Элементарные функции.

Тема 5. Предел.

Вещественное число и предел бесконечной последовательности. Бесконечные значения пределов. Существование предела монотонной последовательности. Свойства предела последовательности. Предел функции, односторонние пределы, непрерывность. Основные элементарные функции, их графики и пределы на концах интервалов области определения. Элементарные функции. Основные классы элементарных функций. Свойства предела функции и замена переменной в пределе. Неопределённость 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 экстремума. Выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Достаточные условия выпуклости и вогнутости.

Приложения производной. Правило Лопиталя. 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, её графическое изображение. Частные и полное приращения функции двух переменных. Частные производные. Частные производные высших порядков.

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.

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 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, гиперболы. Их определения и канонические уравнения. Цилиндрические и конические поверхности в пространстве. Основные виды поверхностей второго порядка.

Раздел 3. Введение в анализ

Тема 1. Функция.

Случайные события и случайный эксперимент. Статистический смысл вероятности. Классический способ подсчёта вероятности. Геометрические вероятности случайных событий. 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 Байеса. Последовательные независимые испытания, формулы Бернулли.

Раздел 10. Случайные величины

Тема 1. Дискретные и непрерывные случайные величины и их числовые характеристики: математическое ожидание, дисперсия

Случайная величина и её функция распределения. Ряд распределения и математическое ожидание дискретной случайной величины. Биномиальное распределение. Плотность распределения и математическое ожидание непрерывной случайной величины. Равномерное распределение. Показательное распределение и функция надежности. Функции от случайных величин. Формулы для дисперсии дискретных и непрерывных 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 распределённой 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 математического ожидания и дисперсии. Интервальные оценки

Первообразная функция и неопределённый интеграл. Свойства неопределённого интеграла. Интегралы от основных элементарных функций. Таблица неопределённых интегралов. Методы интегрирования: метод разложения, подведение под знак дифференциала, метод замены, интегрирование по частям.

Тема 2. Определённый интеграл.

Понятие определённого интеграла, его свойства. Теорема о среднем. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определённого интеграла.

Приближённое вычисление определённого интеграла.

Геометрические приложения определённого интеграла. Вычисление площади и объёма фигуры вращения. Собственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.

Раздел 7. Дифференциальные уравнения

Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений: дифференциального уравнения, решения дифференциального уравнения, начального условия, общего решения.

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. Числовые и степенные ряды

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

Тема 2. Функции комплексной переменной

Функции комплексной переменной. Дифференцируемость и аналитичность функции комплексной переменной.

Раздел 9. Случайные события

Тема 1. Вероятность случайного события

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 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. Функция.

Функция, обозначения и способы задания. Сложная функция. Элементарные функции.

Тема 5. Предел.

Вещественное число и предел бесконечной последовательности. Бесконечные значения пределов. Существование предела монотонной последовательности. Свойства предела последовательности. Предел функции, односторонние пределы, непрерывность. Основные элементарные функции, их графики и пределы на концах интервалов области определения. Элементарные функции. Основные классы элементарных функций. Свойства предела функции и замена переменной в пределе. Неопределённость 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 экстремума. Выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Достаточные условия выпуклости и вогнутости.

Приложения производной. Правило Лопиталя. 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, её графическое изображение. Частные и полное приращение функции двух переменных. Частные производные. Частные производные высших порядков.

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.

математического ожидания и дисперсии. Критерий Пирсона для проверки гипотезы о виде распределения случайной величины.

Раздел 12. Элементы численных методов

Тема 1. Погрешности

Оценка погрешности при арифметических операциях, абсолютная и относительная погрешности. Оценка погрешности при вычислении функций.

Тема 2. Приближённое решение уравнений. Метод дихотомии и метод Ньютона.

4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции или ее части)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Раздел 1. Элементы высшей алгебры Тема 1. Система линейных уравнений.	Лекция № 1. Эквивалентные системы и эквивалентные преобразования Метод Гаусса. Определитель матриц второго и третьего порядка. Метод Крамера Практическое занятие № 1. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	ОПК-3 (ОПК-3.1)		2
	Тема 2. Матрицы и метод Крамера	Практическое занятие № 2. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.	ОПК-3 (ОПК-3.1)	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-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2

		Практическое занятие № 3. Определители четвертого порядка и действия с матрицами	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2
Тема 4 Комплексные числа		Практическое занятие № 4. Выполнение действий с комплексными числами	ОПК-3 (ОПК-3.1)	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	Кол-во часов
2	Раздел 2. Элементы аналитической геометрии				12
	Тема 1. Аналитическая геометрия на плоскости	Лекция № 1. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Векторы на плоскости и в пространстве. Векторное пространство.	ОПК-3 (ОПК-3.1)		2
		Практическое занятие № 1. Решение задач аналитической геометрии на плоскости.	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2
	Тема 2. Векторная алгебра	Практическое занятие № 2. Задачи с применением векторов.	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2

	Темы 3. Аналитическая геометрия в пространстве	Лекция № 2 Плоскость и прямая в пространстве.	ОПК-3 (ОПК-3.1)		2
		Практическое занятие № 3. Решение задач аналитической геометрии в пространстве	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач, решение контрольной работы № 1	4
3	Раздел 3. Введение в анализ				12
	Тема 1. Функции.	Лекция № 1. Функция, обозначения и способы задания. Элементарные функции. Практическое занятие № 1. Отыскание области определения функции.	ОПК-3 (ОПК-3.1) ОПК-3 (ОПК-3.1)		2 2
	Тема 2. Предел.	Лекция № 2. Предел последовательности. Вычисление пределов последовательности.	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2
п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения или ее части)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов

	Практическое занятие № 3. Построение эскиза графика.	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2	
	Практическое занятие № 4. Применение правила Лопиталя	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач, решение контрольной работы № 2.	4	
5	Раздел 5. Функции нескольких переменных Тема 1. Дифференцирование функций нескольких переменных	ОПК-3 (ОПК-3.1)		2	
	Лекция № 1. Определение и непрерывность функции двух переменных. Частные производные и полный дифференциал.	ОПК-3 (ОПК-3.1)		2	
п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции или ее части)	Вид контрольного мероприятия	Количество часов
			ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие № 1 Отыскание области определения функции двух переменных			

4	Раздел 4. Дифференциальное исчисление Предел функции. Непрерывность. Асимптоты. Практическое занятие № 2. Вычисление пределов последовательности. Практическое занятие № 3. Вычисление пределов функций. Практическое занятие № 4. Отыскание асимптот.	ОПК-3 (ОПК-3.1) ОПК-3 (ОПК-3.1) ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач Решение типовых задач Решение типовых задач	2 2 2
	Раздел 4. Дифференциальное исчисление Тема 1. Производная и дифференциал. Лекция № 1. Производная, таблица производных. Производная сложной функции, дифференциал. Практическое занятие № 1. Вычисление производных. Практическое занятие № 2. Дифференциал и его применение. Тема 2. Примененные производной. Лекция № 2. Монотонность, экстремум и выпуклость. Правило Лопиталя.	ОПК-3 (ОПК-3.1) ОПК-3 (ОПК-3.1) ОПК-3 (ОПК-3.1) ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач Решение типовых задач	2 2 2 2

№	п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции или ее части)	Вид контрольного мероприятия	Количество часов
				ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач, решение контрольной работы № 3	4
				ОПК-3 (ОПК-3.1)		
				ОПК-3 (ОПК-3.1)		
7		Раздел 7. Дифференциальные уравнения	Тема 1 Дифференциальные уравнения первого порядка	ОПК-3 (ОПК-3.1)		14
			Лекция №1 Определения теории дифференциальных уравнений, разделение переменных. Метод разделения переменных. Метод Бернулли.	ОПК-3 (ОПК-3.1)		2
			Практическое занятие № 1. Решение дифференциальных уравнений методом разделения переменных	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2
			Практическое занятие № 2. Применение метода Бернулли	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2
			Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков	ОПК-3 (ОПК-3.1)		2
			Лекция № 2 Понимания порядка. Линеиные дифференциальные уравнения.			

				ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2
				ОПК-3 (ОПК-3.1)		2
				ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2
				ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2
				ОПК-3 (ОПК-3.1)		12
6		Раздел 6. Интегральное исчисление		ОПК-3 (ОПК-3.1)		2
		Тема 1. Неопределенный интеграл	Лекция № 1. Преобразование и неопределенный интеграл. Методы интегрирования	ОПК-3 (ОПК-3.1)		2
			Практическое занятие № 1. Вычисление простых интегралов	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2
			Практическое занятие № 2. Вычисление сложных интегралов	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2
		Тема 2. Определенный интеграл.	Лекция № 2. Геометрический смысл определенного интеграла. Применение определенного интеграла	ОПК-3 (ОПК-3.1)		2
			Несобственный интеграл			

	Тема 2. Функции комплексного переменного	Лекция № 2. Функции комплексного переменного. Практическое занятие № 2. Отыскание области сходимости степенного ряда	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач, решение контрольной работы № 4	2
9	Раздел 9. Случайные события Тема 1. Вероятность случайного события	Лекция № 1. Статистический смысл вероятности и классический способ размещения перестановки. Практическое занятие № 1. Применение классического способа вычисления вероятности. Практическое занятие № 2. Применение классического способа вычисления комбинаторики.	ОПК-3 (ОПК-3.1)	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	Кол-во часов

22

	Практическое занятие № 3. Применение методов понижения порядка	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2	
	Практическое занятие № 4. Решение однородных линейных дифференциальных уравнений	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2	
	Практическое занятие № 5. Решение неоднородных линейных дифференциальных уравнений		Решение типовых задач	2	
8	Раздел 8. Элементы теории рядов и теории функций комплексного переменного Тема 1. Числовые и степенные ряды	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции или ее части)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лекция № 1. Основные теоремы теории числовых рядов. Основные теоремы теории степенных рядов. Практическое занятие № 1. Суммирование и сходимость числовых рядов	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	10
№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции или ее части)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов

21

Тема 2 Нормальное распределение и предельные теоремы	Лекция № 2. Нормальное распределение. Формула Лапласа. Приближенная формула Муавра-Лапласа. Практическое занятие № 3. Нормальное распределение	ОПК-3 (ОПК-3.1)	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	Кол-во часов
11	Раздел 11. Элементы математической статистики	Практическое занятие № 4. Формула Муавра-Лапласа	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач, контрольная работа № 6	4
	Тема 1. Выборочный метод	Лекция № 1. Статистический и вариационный ряд. Обработка экспериментальных данных	ОПК-3 (ОПК-3.1)		2
		Практическое занятие № 1. Индивидуальное задание по математической статистике, часть 1 и часть 2	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Выполнение индивидуального задания о задании	2
		Практическое занятие № 2. Индивидуальное задание по математической статистике, часть 3	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Выполнение индивидуального задания о задании	2

24

Тема 2. Алгебра событий и свойства вероятности	Лекция № 2. События и действия над ними. Свойства вероятности. Условная вероятность. Формулы Бернулли.	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2
	Практическое занятие № 3. Применение теорем сложения и умножения вероятностей. Применение формул полной вероятности и Байеса	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение контрольной работы № 5	4
10	Раздел 10. Случайные величины			14
Тема 1. Дискретные и непрерывные случайные величины и их математическое ожидание и дисперсия	Лекция № 1. Случайная величина, функция распределения, ряд распределения, плотность распределения.	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2
	Практическое занятие № 1. Описание ряда распределения и математического ожидания дискретной случайной величины	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2
	Практическое занятие № 2. Непрерывные случайные величины	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2

23

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции или ее части)	Вид контрольного мероприятия	Колово часов
12	Раздел 12. Элементы численных методов	Лекция № 1. Оценка погрешности при арифметических операциях, абсолютная и относительная погрешности. Практическое занятие № 1 Погрешности при арифметических операциях Практическое занятие № 2 Погрешности при вычислении функций	ОПК-3 (ОПК-3.1) ОПК-3 (ОПК-3.1) ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач Решение типовых задач	2 2 2
	Тема 2. Статистические оценки и проверка гипотез	Лекция № 2. Оценки математического ожидания и дисперсии. Критерий Пирсона Практическое занятие № 3 Индивидуальное задание по математической статистике часть 4 Практическое занятие № 4 Индивидуальное задание по математической статистике часть 5	ОПК-3 (ОПК-3.1) ОПК-3 (ОПК-3.1) ОПК-3 (ОПК-3.1)	Выполнение индивидуального задания Выполнение индивидуального задания	2 2 2

Тема 2. Приближённое решение уравнений	Лекция № 2. Метод дихотомии и метод Ньютона. Практическое занятие № 3 Применение метода дихотомии Практическое занятие № 4 Применение метода Ньютона	ОПК-3 (ОПК-3.1) ОПК-3 (ОПК-3.1) ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач Решение типовых задач	2 2 2
--	--	---	--	-------------

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Элементы высшей алгебры		
1	Тема 4. Комплексные числа	Тригонометрическая форма комплексного числа (ОПК-3 (ОПК-3.1))
Раздел 2. Элементы аналитической геометрии		
	Тема 4. Кривые и поверхности второго порядка	Эллипс, парабола, гиперболола. Цилиндрические и конические поверхности в пространстве. (ОПК-3 (ОПК-3.1))
Раздел 3. Введение в анализ		
2	Тема 2. Предел	Второй замечательный предел (ОПК-3 (ОПК-3.1))
Раздел 4. Дифференциальное исчисление		
	Тема 2. Применение производной.	Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. (ОПК-3 (ОПК-3.1))
№ п/п	№ темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 5. Функции нескольких переменных.		
3	Тема 3. Экстремум функции двух переменных.	Метод множителей Лагранжа. (ОПК-3 (ОПК-3.1))
Раздел 6. Интегральное исчисление.		
4	Тема 4. Неопределенный интеграл	Методы интегрирования иррациональных выражений (ОПК-3 (ОПК-3.1))
Раздел 7. Дифференциальные уравнения		
5	Тема 5. Дифференциальные уравнения высших порядков	Метод вариации постоянных (ОПК-3 (ОПК-3.1))
Раздел 8. Элементы теории рядов и функций комплексной переменной		
	Тема 1. Числовые и степенные ряды	Разложение функций в степенные ряды. (ОПК-3 (ОПК-3.1))
Раздел 9. Случайные события		
	Тема 1. Вероятность случайного события	Геометрические вероятности (ОПК-3.1)
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-3 (ОПК-3.1))
Раздел 11. Элементы математической статистики		

Тема 2. Статистические оценки и проверка гипотез	Интервальные оценки математического ожидания и дисперсии. ОПК-3 (ОПК-3.1)
Раздел 12. Элементы численных методов	Дифференциал и формула оценки погрешности при вычислении функции. ОПК-3 (ОПК-3.1)
Тема 1. Погрешности	

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование интерактивных образовательных технологий (форм обучения)	используемых образовательных технологий	активных технологий
1	Тема 1.1 Решение систем линейных уравнений методом Гаусса	Решение типовых задач линейных систем уравнений методом Гаусса	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	
2	Тема 1.2 Решение систем линейных уравнений методом Крамера.	Решение типовых задач линейных систем уравнений методом Крамера.	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	
3	Тема 1.3 Определители четвертого порядка и действия с матрицами	Определители четвертого порядка и действия с матрицами	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	
4	Тема 1.4 Выполнение действий с комплексными числами	Выполнение действий с комплексными числами	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	
5	Тема 2.1 Решение задач аналитической геометрии на плоскости.	Решение задач аналитической геометрии на плоскости.	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	
6	Тема 2.2 Задачи с применением векторов.	Задачи с применением векторов.	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	
7	Тема 2.3 Решение задач аналитической геометрии в пространстве	Решение задач аналитической геометрии в пространстве	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	
8	Тема 3.1 Отыскание области определения функции.	Отыскание области определения функции.	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	
9	Тема 3.2 Вычисление пределов последовательности	Вычисление пределов последовательности	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	
10	Тема 3.3 Вычисление пределов функций.	Вычисление пределов функций.	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	
11	Тема 3.4 Отыскание асимптот.	Отыскание асимптот.	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	

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

12	Тема 4.1 Вычисление производных.	Вычисление производных	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	
13	Тема 4.1 Дифференциал и его применение.	Дифференциал и его применение.	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	
14	Тема 4.2 Построение эскиза графика.	Построение эскиза графика.	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	
15	Тема 4.2 Применение правила Лопитала.	Применение правила Лопитала.	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	
16	Тема 5.1 Отыскание области определения функции переменных.	Отыскание области определения функции переменных.	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	
17	Тема 5.1 Дифференцирование функций переменных.	Дифференцирование функций переменных.	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	
18	Тема 5.2 Отыскание экстремума функции двух	Отыскание экстремума функции двух	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование интерактивных образовательных технологий (форм обучения)	используемых образовательных технологий	активных технологий
			КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	
19	Тема 5.2 Применение метода наименьших квадратов.	Применение метода наименьших квадратов.	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	
20	Тема 6.1 Вычисление простых интегралов	Вычисление простых интегралов	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	
21	Тема 6.1 Вычисление сложных интегралов	Вычисление сложных интегралов	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	
22	Тема 6.2 Вычисление и применение пределенного интеграла. Вычисление объёмов.	Вычисление и применение пределенного интеграла. Вычисление объёмов.	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	
23	Тема 7.1 Решение дифференциальных уравнений методом разделения переменных	Решение дифференциальных уравнений методом разделения переменных	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	
24	Тема 7.1 Применение метода Бернулли	Применение метода Бернулли	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)	

38	Тема 12.1 Погрешности при вычисления функций	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
39	Тема 12.2 Применение метода дихотомии	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 на практических занятиях

Задачи к разделу №1 «Элементы высшей алгебры»

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:

$$\begin{cases} 5x + 5y + 4z = 17 \\ 7x + 6y + 7z = 7x - z^3 \\ 6x + 7y + 2z = 12 \end{cases}$$

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

$$\frac{14 - 5i}{9 - i - 3i}$$

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	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
31	Тема 9.1 Применение классического способа вычисления вероятности с применением комбинаторики.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
32	Тема 9.2 Применение теорем сложения и умножения вероятностей.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
33	Тема 10.1 Отыскание ряда и математического ожидания дискретной случайной величины	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
34	Тема 10.1 Непрерывные случайные 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)

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 $A_1(3; -2; 1)$, $A_2(3; -1; 8)$, $A_3(1; -1; 2)$, $A_4(6; -1; 7)$ 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 площадь 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 Лопиталля:

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

Задачи к разделу № 4 «Дифференциальное исчисление»

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 Лопиталля.

19. Найти асимптоту графика функции

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

при $x \rightarrow -\infty$.

20. Найти производную и упростить:

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

21. Найти частные производные функции

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

22. Найти z''_{xx} , если $z = e^{x^2}y^3$.

23. Исследовать функцию

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

на локальный экстремум.

Задачи к разделу № 5 «Функции нескольких переменных»

Задачи к разделу № 6 «Интегральное исчисление»

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

33. Найдите сумму ряда

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{5 \cdot 4^{k+1} + 4 \cdot 5^k}{32k-1}$$

33.1 Дана функция $\bar{z}e^z$ комплексного переменного. Найдите $\operatorname{Re} w$ и $\operatorname{Im} w$, если $z = x + iy$.

Задачи к разделу № 9 «Случайные события»

34. Игральная 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. Найдите 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 каждых 100 костюмов, изготовленных на первой фабрике, знак качества имеют 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. Найдите вероятность того, что в течение года не придется ремонтировать хотя бы два компьютера.

24. Найдите интеграл

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

методом разложения.

25. Найдите интеграл

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

методом замены переменной.

26. Найдите интеграл

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

методом интегрирования по частям.

27. Найдите интеграл

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

методом разложения.

28. Найдите 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. Найдите решение дифференциального уравнения

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

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

31. Найдите общее решение линейного дифференциального уравнения первого порядка

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

32. Найдите общее решение линейного дифференциального уравнения второго порядка

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

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:

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

4. Найти матрицу, обратную к матрице

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

5. 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 .

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 общее 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 Лопиталя.

6. Найти предел

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

с помощью правила Лопиталя.

Задачи к разделу № 10 «Случайные величины»

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

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 $d = \frac{a}{5} + 3bc$ и оценить погрешность вычисления.

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

Примерные варианты контрольных работ и индивидуального задания

Семестр I

Контрольная работа № 1 «Высшая алгебра и аналитическая геометрия»

Семестр 2

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

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 дифференциального уравнения

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

удовлетворяющее 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

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

5. Найти сумму ряда

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

Семестр 3

Контрольная работа № 5 «Случайные события»

Вариант 1

1. Игральная кость подбрасывается дважды. Найдите вероятность того, что хотя бы один раз появится три очка.
2. Из 20 билетов лотереи четыре выиграшных. 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 $- 0,8$. Найдите 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»

Семестр I

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
17. Векторы, сложение векторов и умножение вектора на число
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.

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

Пример индивидуального задания по разделу 11 «Элементы математической статистики»

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	1	8	10	17	7	5	1

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 гипотезы 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.

28. Предел последовательности и его свойства. Бесконечные значения предела.
 29. Монотонные последовательности, 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 Лопиталя.
 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 замена переменной в интеграле. Занесение под дифференциал, примеры.
8. Формула линейной замены переменной, примеры.
9. Явная замена переменной в интеграле. Примеры.
10. Интегрирование по частям. Примеры.
11. Определённый интеграл. Геометрический смысл и определение. Примеры.
12. Свойства определённого интеграла. Формула Ньютона – Лейбница. Примеры.
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. Пример.

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 сходимости.
 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

1. Статистический смысл вероятности. Относительная частота, случайное событие, случайный эксперимент, вероятность.
 2. Классический способ подсчёта вероятности, равновероятные исходы, благоприятные исходы.
 3. Геометрические вероятности.
 4. Упорядоченные и неупорядоченные наборы. Принцип произведения. Примеры.
 5. Размещения. Примеры. Вывод формулы для числа размещений.
- Перестановки.
6. Сочетания. Вывод формулы для числа сочетаний.
 7. Сложение и умножение событий и их свойства.
 8. Противоположное событие. Свойства. Законы де Моргана.
 9. Невозможное и достоверное события. Законы поглощения.
 10. 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 сигм.
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» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически 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 выполнены, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. 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>
2. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 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/468331>
3. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. — 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>
4. Мачулис, В. В. Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. В. Мачулис. — 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>
5. Новак, Е. В. Интегральное исчисление и дифференциальные 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

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления, т. 1, М.: Интеграл-Пресс, 2000, 415с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления, т. 2, М.: Интеграл-Пресс, 2001, 544с.
3. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. — М.: Физматлит, 2008, 336с.
4. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. — СПб.: Профессия, 2008, 432с.

Таблица 7. Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1 учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение 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.
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (28 уч.к., ауд.133)	Парты 32 шт. Стулья 1 шт. Доска меловая 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (12 уч.к., ауд.114)	Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 16 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского 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

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Демина Т.Ю., Иванова Н.Н., Нейскашова Е.В. Высшая математика. Индивидуальные задания – М.: Изд-во РГАУ–МСХА, 2008.
2. Демина Т.Ю., Нейскашова Е.В. – Математика: Сборник задач. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013
3. Денисова О.И. Теория вероятностей: Учебное пособие/ О.И. Денисова. М.: Изд-во РГАУ–МСХА, 2017, 110с.

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

1. <http://www.edu.ru> Российское образование. Федеральный портал (открытый доступ);
2. <http://www.exponenta.ru>/ Образовательный математический сайт (открытый доступ);
3. <http://algebraic.ru> - математическая энциклопедия (открытый доступ);
4. <http://mathem.h1.ru> - формулы и справочная информация по математике (открытый доступ);
5. <http://xyz.ru> - формулы и справочная информация по математике и физике (открытый доступ);
6. <http://mathprof.ru> - математические формулы и справочные материалы (открытый доступ);
7. <http://www.yandex.ru> Яндекс (открытый доступ);
8. <http://www.google.ru> Гугл (открытый доступ);
9. <http://www.rambler.ru> Рамблер (открытый доступ).

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. <http://ru.wikipedia.org> (открытый доступ) Википедия
2. <http://www.yandex.ru> (открытый доступ) Яндекс

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекции и практические занятия проводятся в стандартно оборудованных аудиториях университета.

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

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине «Математика»

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)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1. О. 06 «Математика»
ОПОП ВО по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»,
направленность «Энергообеспечение предприятий, тепловые и технические системы»
(квалификация выпускника – бакалавр)

Коноплин Николай Александрович – доцентом кафедры физики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат физико-математических наук (далее по тексту рецензент), провел рецензию рабочей программы дисциплины «Математика» ОПОП ВО по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность «Энергообеспечение предприятий» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре высшей математики (Разработчик – Прудкий Александр Сергеевич, доцент кафедры высшей математики, кандидат педагогических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам.

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Математика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.
2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.О.
3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Математика» закреплена 1 компетенция. Дисциплина «Математика» и представленная Программа способна реализовать её в объявленных требованиях.
5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.
6. Общая трудоёмкость дисциплины «Математика» составляет 13 зач. ед. (468 часов).
7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Математика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и возможность дублирования в содержании отсутствует. Дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области математики в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.
8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.
9. Вид, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

10. Представленные и описанные в Программе формы исходящей оценки знаний (решение задач, контрольная работа), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

11. Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена (семестры 1,2,3), что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой

– 5 источников (базовой учебник), дополнительной литературой – 4 наименования, Интернет-ресурсы – 9 источников и соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».


14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Математика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Математика».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Математика» ОПОП ВО по 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность «Энергообеспечение предприятий, тепловые и технические системы» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная доцентом кафедры высшей математики, кандидатом педагогических наук, Прудким А.С., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Коноплин Н.А., доцент кафедры физики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат физико-математических наук


« 16 » 06 2024.

4. Структура и содержание дисциплины
4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 13 зач. ед. (468 часов), их распределение по видам работ по семестрам представлено в Таблице 2.

Таблица 2

Вид учебной работы	час.	Трудоёмкость в т.ч. по семестрам		
		№1	№2	№3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	468	144	108	216
1. Контактная работа:				
Аудиторная работа	155,2	52,4	50,4	52,4
в том числе:				
лекции (Л)	48	16	16	16
практические занятия (ПЗ)	100	34	32	34
консультации перед экзаменом	6	2	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	1,2	0,4	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)				
контрольные работы (подготовка)	312,8	91,6	57,6	163,6
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка	24	8	8	8
Подготовка к экзамену (контроль)	105,2	50	16	131
Вид контроля:	91,8	33,6	33,6	24,6
		Экз.	Экз.	Экз.

4.2 .Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. «Элементы высшей алгебры»	32	4	8		20
Раздел 2. «Элементы аналитической геометрии»	32	4	8		20
Раздел 3. «Введение в анализ»	34	4	8		22

Раздел 4. «Дифференциальное исчисление»	43,6	4	10		29,6
Консультации перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
Всего за 1 семестр	144	16	34	2,4	91,6
Раздел 5. «Функции нескольких переменных»	40	4	8		8
Раздел 6. «Интегральное исчисление»	40	4	8		8
Раздел 7. «Дифференциальные уравнения»	54	4	10		10
Раздел 8. «Элементы теории рядов и теории функций комплексного переменного»	43,6	4	6		33,6
Консультации перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
Всего за 2 семестр	108	16	32	2,4	57,6
Раздел 9. «Случайные события»	50	4	8		38
Раздел 10. «Случайные величины»	56	4	10		42
Раздел 11. «Элементы математической статистики»	50	4	8		38
Раздел 12. «Элементы численных методов»	57,6	4	8		45,6
Консультации перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
Всего за 3 семестр	216	16	34	2,4	163,6
Итого по дисциплине	468	48	100	7,2	312,8