

Министерство науки и высшего образования Российской
Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Костромской государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки

27.03.04 «Управление в технических системах»

Направленность «Информационное и техническое обеспечение
цифровых систем управления»

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

**Кострома
2024**

Рабочая программа дисциплины «*Математика*» разработана:

- в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 27.03.04 «*Управление в технических системах*» (уровень *бакалавриата*), утверждённому приказом Министерства образования и науки РФ от 31.07.2020 г. №871;
- в соответствии с учебным планом направления подготовки 27.03.04 «*Управление в технических системах*», год начала подготовки 2024.

Разработал: Землякова Ирина Владимировна, д.т.н., профессор

Рецензент: Бойко Светлана Вадимовна, д.т.н., профессор

ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:

Заведующий кафедрой АМТи ТМ:

Лапшин В.В., д.т.н., доцент

Протокол заседания кафедры №10 от _14.05.2024 г.

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры

Протокол заседания кафедры №__ от _____ 20__ г.

(ФИО), ученая степень, ученое звание

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование способности использования математических методов для моделирования задач, проведения теоретических и экспериментальных исследований, связанных с профессиональной деятельностью.

Задачи дисциплины:

- воспитание достаточно высокой математической культуры: умение логически мыслить, оперировать абстрактными объектами;
- привитие навыков современных видов математического мышления;
- привитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

освоить компетенции:

ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

Индикаторы освоения компетенций:

ИОПК-1.1 знает математические методы, используемые при моделировании и решении профессиональных задач,

ИОПК-1.2 умеет применять математические методы при решении практических задач с целью дальнейшей возможности использовать их в профессиональной деятельности; ИОПК-1.3 навыками формализации и решения практических задач различными

математическими методами в рамках формируемой компетенции Обучающийся должен:

знать: *следующие математические методы, используемые при моделировании и решении профессиональных задач, а также содержательной интерпретации полученных результатов:*

методы линейной и векторной алгебры, методы аналитической геометрии, методы дифференциального и интегрального исчисления, методы решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка, методы теории числовых и функциональных рядов, рядов Фурье, численные методы линейной алгебры, численные методы решения нелинейных уравнений, интерполирование функций, построение аппроксимирующей функции по методу наименьших квадратов, численное дифференцирование и интегрирование, численные методы решения дифференциальных уравнений;

уметь: применять математические методы при решении практических задач с целью дальнейшей возможности использовать их в профессиональной деятельности;

владеть: навыками формализации и решения практических задач различными математическими методами в рамках формируемой компетенции.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Математика» (Б1.Б.10, 1-4 семестры обучения) относится к обязательной части Блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках: курс элементарной математики среднего образовательного учреждения.

4. Объем дисциплины (модуля)

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	20
Общая трудоемкость в часах	720
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	404
Лекции	136
Практические занятия	168
Лабораторные занятия	-
Самостоятельная работа в часах	300,7
Форма промежуточной аттестации	Экзамен 1,2,3 / зачет 4

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	136
Практические занятия	168
Лабораторные занятия	—
Консультации (<i>на группу</i>)	6
Зачет/зачеты	0,25
Экзамен/экзамены	1,05
Курсовые работы	—
Курсовые проекты	—
Всего	311,3

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

5.1. Тематический план учебной дисциплины

Очная форма обучения

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	ИКР	Контроль	Аудиторные занятия час		Самостоятельная работа час
					Лекц.	Практ.	
	1 семестр	180	2,35	36	34	34	73,65
1	Вводная часть	7			2	-	5
2	Матрицы и определители. Системы линейных уравнений	17			6	6	5
3	Векторная алгебра	21,65			6	8	7,65
4	Аналитическая геометрия на	30			10	10	10

	плоскости и в пространстве						
5	Введение в математический анализ	30			10	10	10
6.	ИКР	2,35					
7	Подготовка к экзамену	72		36	-	-	36
	2 семестр	180	2,35	36	34	50	57,65
8	Производная и дифференциал функции одной переменной	23,65			8	10	5,65
9	Исследование функции методами дифференциального исчисления	19			5	10	4
10	Неопределенный интеграл	22			8	10	4
11	Определенный интеграл	21			7	10	4
12	Функции нескольких переменных	20			6	10	4
13	ИКР	2,35					
14	Подготовка к экзамену	72		36	-	-	36
	3 семестр	216	2,35	36	34	50	93,65
13	Скалярные и векторные поля	13			2	5	6
14	Теория функции комплексного переменного	18			4	5	9
15	Дифференциальные уравнения	30			10	10	10
16	Двойные интегралы	24			4	10	10
17	Криволинейные интегралы	24			4	10	10
18	Ряды	32,65			10	10	12,65
19	ИКР	2,35					
19	Подготовка к экзамену	72		36	-	-	36
	4 семестр	144	0,25		34	34	75,75
20	Ряды Фурье	26			8	8	10
21	Элементы функционального анализа	22			6	6	10
22	Численные методы	48			12	12	24
23	Операционное исчисление	26			8	8	10
24	Подготовка к зачету	22	0,25		-	-	21,75
	Итого:	20/720	7,3	108	136	168	300,7

5.2. Содержание

Раздел 1. Вводная часть. Координаты на прямой, плоскости и в пространстве; прямоугольная декартова и полярная системы координат.

Раздел 2. Матрицы и определители. Системы линейных уравнений.

Матрицы. Действия над матрицами. Определители, их вычисление. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема разложения. Обратная матрица. Решение систем n линейных уравнений с n неизвестными матричным методом и по формулам Крамера. Ранг матрицы. Вычисление ранга. Базисный минор. Системы m линейных уравнений с n неизвестными. Теорема Кронекера-Капелли, ее следствие. Исследование совместности систем и их решение. Метод Гаусса. Однородные системы уравнений.

Раздел 3. Векторная алгебра. Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось, ее свойства. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис системы векторов. Базис на плоскости и в пространстве. Разложение вектора в декартовом базисе. Операции над векторами, заданными координатами. Длина вектора, направляющие косинусы. Скалярное и векторное произведения векторов и их свойства. Линейные отображения. Преобразования координат при переходе к новому базису. Собственные векторы и собственные значения.

Раздел 4. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Прямая линия на плоскости: уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно заданному вектору; общее уравнение прямой; каноническое уравнение прямой; уравнение прямой, проходящей через данную точку в заданном направлении, пучок прямых; уравнение прямой с угловым коэффициентом; уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Угол между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых. Кривые второго порядка: окружность, каноническое уравнение; эллипс, каноническое уравнение, исследование формы, график; гипербола, каноническое уравнение, исследование формы, асимптоты, график; парабола, каноническое уравнение, различные виды парабол. Параллельный перенос и поворот осей координат. Плоскость в пространстве: уравнения плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору; связь плоскостей; общее уравнение плоскости и его исследование. Угол между двумя плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Прямая в пространстве: канонические и параметрические уравнения; общие уравнения; уравнения прямой, проходящей через две данные точки.

Раздел 5. Введение в математический анализ. Понятие функции. Способы задания функции. Монотонные функции. Обратная функция. Основные элементарные функции. Абсолютная величина, свойства. Упорядоченная переменная величина, ее предел. Следствия из определения предела. Ограниченная переменная, теорема. Бесконечно малые величины. Леммы о бесконечно малых. Теорема о связи предела с бесконечно малой величиной (прямая и обратная). Бесконечно большие величины. Связь бесконечно больших и бесконечно малых величин. Теоремы о пределах (арифметические операции над переменными). Предел функции. Односторонние пределы функции. Бесконечный предел функции. Различные виды неопределенностей и их раскрытие. Первый признак существования предела. Второй признак существования предела переменной (теорема о сжатой переменной). Число "е", натуральные логарифмы. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Классификация бесконечно малых. Непрерывность функции. Свойства функций, непрерывных в точке. Разрывы функции. Классификация точек разрыва функции. Сложная функция и ее непрерывность. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке (теоремы Больцано-Коши и теоремы Вейерштрасса).

Раздел 6. Производная и дифференциал функции одной переменной.

Определение производной. Необходимое условие существования производной. Геометрический смысл производной. Уравнения касательной и нормали. Механический смысл производной. Производные основных элементарных функций. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Инвариантность формы дифференциала. Применение дифференциала к приближенным вычислениям значений функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Механический смысл второй производной. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Дифференцирование неявных функций. Формула Тейлора.

Раздел 7. Исследование функции методами дифференциального исчисления.

Аналитические признаки возрастания и убывания функции. Экстремумы функции. Необходимое и достаточные условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общий план исследования функции и построения ее графика.

Раздел 8. Неопределенный интеграл. Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Интегрирование методом замены переменной (подстановкой). Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование некоторых иррациональных функций. Понятие о "неберущихся" интегралах.

Раздел 9. Определенный интеграл. Задача о вычислении площади криволинейной трапеции. Определение определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Теорема Барроу. Вычисление определенного интеграла (формула Ньютона-Лейбница). Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы I и II рода. Приложения определенного интеграла к решению геометрических и физических задач (вычисление площадей плоских фигур в декартовой и полярной системе координат, длин дуг, объемов тел вращения, работы и т.д.).

Раздел 10. Функции нескольких переменных. Понятие функции нескольких переменных. Поверхности второго порядка. Предел и непрерывность функции двух независимых переменных. Частные производные функции нескольких переменных. Дифференцируемость функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости функции двух переменных. Полное приращение и полный дифференциал функции двух переменных. Дифференцирование сложной функции двух переменных. Полная производная. Производная неявной функции. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремумы функции двух независимых переменных.

Раздел 11. Скалярные и векторные поля. Скалярное поле. Геометрические изображения. Производная по направлению. Градиент. Векторное поле. Дивергенция векторного поля. Ротор векторного поля.

Раздел 12. Теория функций комплексного переменного. Комплексные числа. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная формы комплексных чисел. Алгебраические действия над комплексными числами. Области в комплексной плоскости. Понятие функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функции комплексного переменного. Основные элементарные функции комплексного переменного. Производная функции комплексного переменного. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости функций в точке. Аналитическая функция.

Раздел 13. Дифференциальные уравнения. Понятие о дифференциальном уравнении и его решении. Общее и частное решения. Формулировка теоремы существования решения задачи Коши. Дифференциальные уравнения первого порядка (с разделяющимися переменными; однородные; линейные; уравнение Бернулли). Дифференциальные уравнения высших порядков. Общие понятия. Дифференциальные уравнения второго порядка и выше, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения.

Структура общего решения. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Построение общего решения линейного однородного уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью в виде константы, экспоненты, гармоники.

Раздел 14. Двойные интегралы. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла. Определение двойного интеграла. Свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла по произвольной области в декартовых и полярных координатах. Приложение двойного интеграла к решению геометрических и физических задач.

Раздел 15. Криволинейные интегралы. Криволинейный интеграл I-го рода (по длине дуги). Свойства и вычисление криволинейного интеграла I-го рода. Приложения криволинейного интеграла I-го рода. Криволинейный интеграл II-го рода (по координатам). Свойства и вычисление криволинейного интеграла II-го рода. Механический смысл криволинейного интеграла II-го рода. Формула Остроградского-Грина.

Раздел 16. Ряды. Числовые ряды. Понятие числового ряда и его суммы. Ряд геометрической прогрессии. Простейшие свойства числовых рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами: признаки сравнения, Даламбера, интегральный признак. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Функциональные ряды, основные понятия. Степенные ряды. Свойства степенных рядов, область сходимости. Ряды по степеням $(x - a)$. Ряды

2. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
	<i>1 семестр</i>		73,65		
1	Вводная часть	Изучение теоретического материала лекций.	5	Лекционный материал, [1]	экзамен
2	Матрицы и определители. Системы линейных уравнений	Изучение теоретического материала лекций.	5	Лекционный материал, [1]	Опрос на практическом занятии, экзамен
		Выполнение д/з.		Лекционный материал, [1], [3]	Разбор домашних заданий
		Выполнение индивидуального домашнего задания по теме «Матрицы и определители. Системы линейных уравнений».		Лекционный материал, [1], [3], [5]	Защита индивидуального домашнего задания
3	Векторная алгебра	Изучение теоретического материала лекций.	7,65	Лекционный материал, [1]	Опрос на практическом занятии, экзамен
		Выполнение д/з.		Лекционный материал, [1], [3]	Разбор домашних заданий
4	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Изучение теоретического материала лекций.	2	Лекционный материал, [1]	Опрос на практическом занятии, экзамен
		Выполнение д/з.	4	Лекционный материал, [1], [3]	Разбор домашних заданий
		Подготовка к контрольной работе № 1 по теме "Векторная алгебра и аналитическая геометрия".	4	Лекционный материал, [1], [3]	Контрольная работа
5	Введение в математический анализ	Изучение теоретического материала лекций.	5	Лекционный материал, [1], [3]	Опрос на практическом занятии, экзамен
		Выполнение д/з.	5	Лекционный материал, [1], [3]	Разбор домашних заданий
6		Подготовка к экзамену.	36	Лекционный материал, [1], [3], [5], [7], [8]	Экзамен
	<i>2 семестр</i>		57,65		
7	Производная и дифференциал функции одной переменной	Изучение теоретического материала лекций.	1,65	Лекционный материал, [1], [3]	Опрос на практическом занятии, экзамен

		Выполнение д/з.	2	Лекционный материал, [1], [3]	Разбор домашних заданий
		Подготовка к контрольной работе № 2 по теме «Дифференцирование функций».	2	Лекционный материал, [1], [3], [5]	Контрольная работа
8	Исследование функции методами	Изучение теоретического материала лекций.	2	Лекционный материал, [1], [3]	Опрос на практическом занятии, экзамен
	дифференциального исчисления	Выполнение д/з.	2	Лекционный материал, [1], [3]	Разбор домашних заданий
9	Неопределенный интеграл	Изучение теоретического материала лекций.	2	Лекционный материал, [1], [3]	Опрос на практическом занятии, экзамен
		Выполнение д/з.	1	Лекционный материал, [1], [3]	Разбор домашних заданий
		Подготовка к контрольной работе № 3 по теме «Неопределенный интеграл».	1	Лекционный материал, [1], [3], [5]	Контрольная работа
10	Определенный интеграл	Изучение теоретического материала лекций.	1	Лекционный материал, [1], [3]	Опрос на практическом занятии, экзамен
		Выполнение д/з.	1	Лекционный материал, [1], [3]	Разбор домашних заданий
		Подготовка к контрольной работе № 4 по теме «Определенный интеграл и его приложения».	2	Лекционный материал, [1], [3], [5]	Контрольная работа
11	Функции нескольких переменных	Изучение теоретического материала лекций.	2	Лекционный материал, [1], [3]	Опрос на практическом занятии, экзамен
		Выполнение д/з.	2	Лекционный материал, [1], [3]	Разбор домашних заданий
12		Подготовка к экзамену	36	Лекционный материал, [1], [3], [5]	зачет
	3 семестр		93,65		
13	Скалярные и векторные поля	Изучение теоретического материала лекций.	2	Лекционный материал, [4]	Опрос на практическом занятии, экзамен

		Выполнение д/з.	4	Лекционный материал, [4]	Разбор домашних заданий
14	Теория функций комплексного переменного	Изучение теоретического материала лекций.	4	Лекционный материал, [2], [3]	Опрос на практическом занятии, экзамен
		Выполнение д/з.	5	Лекционный материал, [2], [3]	Разбор домашних заданий
15	Дифференциальные уравнения	Изучение теоретического материала лекций.	4	Лекционный материал, [2], [4]	Опрос на практическом занятии, экзамен
		Выполнение д/з.	4	Лекционный материал, [2], [4]	Разбор домашних заданий
		Подготовка к контрольной работе № 5 по теме	2	Лекционный материал, [2], [4], [5]	Контрольная работа
		«Дифференциальные уравнения».			
16	Двойные интегралы	Изучение теоретического материала лекций.	4	Лекционный материал, [1], [4]	Опрос на практическом занятии, экзамен
		Выполнение д/з.	6	Лекционный материал, [1], [4]	Разбор домашних заданий
17	Криволинейные интегралы	Изучение теоретического материала лекций.	4	Лекционный материал, [1], [4]	Опрос на практическом занятии, экзамен
		Выполнение д/з.	2	Лекционный материал, [1], [4]	Разбор домашних заданий
		Выполнение индивидуального задания по теме «Двойной, криволинейный интегралы и их приложения».	4	Лекционный материал, [1], [4], [5]	Защита индивидуального задания
18	Ряды	Изучение теоретического материала лекций.	4,65	Лекционный материал, [1], [4]	Опрос на практическом занятии, экзамен
		Выполнение д/з	5	Лекционный материал, [1], [4]	Разбор домашних заданий

		Подготовка к контрольной работе №6 по теме «Ряды».	3	Лекционный материал, [1], [4], [5]	Контрольная работа
19		Подготовка к экзамену.	36	Лекционный материал, [1], [2], [3], [4], [5]	экзамен
	<i>4 семестр</i>		75,75		
20	Ряды Фурье	Изучение теоретического материала.	3	Лекционный материал, [1], [4]	Опрос на практическом занятии, экзамен
		Выполнение д/з.	3	Лекционный материал, [1], [4]	Разбор домашних заданий
		Интеграл Фурье	4	[1]	Собеседование
21	Элементы функционального анализа	Изучение теоретического материала, выполнение д/з.	10	Лекционный материал, [11]	Опрос и разбор на практическом занятии, экзамен
22	Численные методы	Изучение теоретического материала	4	Лекционный материал, [6], [9], [10]	Опрос на практическом занятии, экзамен
		Выполнение д/з.	6	Лекционный материал, [9], [10]	Разбор домашних заданий
		Выполнение индивидуального домашнего задания по теме «Численные методы решения СЛАУ. Численные методы решения нелинейных уравнений».	6	Лекционный материал, [6], [9], [10]	Защита индивидуального домашнего задания
		Выполнение индивидуального домашнего задания по теме «Аппроксимация функций. Численное дифференцирование».	8	Лекционный материал, [6], [9], [10]	Защита индивидуального домашнего задания
23	Операционное исчисление	Изучение теоретического материала	2	Лекционный материал, [4]	Опрос на практическом занятии, экзамен
		Выполнение д/з.	4	Лекционный материал, [4]	Разбор домашних заданий

		Выполнение индивидуального домашнего задания по теме «Решение ЛДУ и СЛДУ линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операционным методом».	4	Лекционный материал, [4]	Защита индивидуального домашнего задания
24		Подготовка к зачету	21,75	Лекционный материал, [1], [4], [6], [9], [10]	Зачет
	Итого:		300,7		

6.2. Тематика и задания для практических занятий

№ занят.	Тема практического занятия	Задания для практического занятия
1 семестр		
Литература, необходимая для занятий: <i>Лунгу К.Н.</i> Сборник задач по высшей математике. М.: Айрис Пресс, 2007, Т.1 [3]		
1-4	Матрицы и определители. Системы линейных уравнений.	№ 1.2.2; 1.2.4; 1.2.6; 1.2.7; 1.2.16 (по правилу треугольников); 1.2.29; 1.2.35; 1.2.36; 1.2.40; 1.2.42; 1.2.44; 1.2.45; 1.1.6; 1.1.7; 1.1.8; 1.1.10; 1.1.15; 1.1.39; 1.2.89; 1.2.96; 1.2.97; (вычислить определитель тремя способами - разложением по строке или столбцу, методом приведения к треугольному виду и методом понижения порядка); 1.4.5; 1.3.12 (найти ранг матрицы по определению); 1.4.54; 2.2.6; 2.2.23 (решить систему матричным методом и по формулам Крамера); 2.3.15 (решить однородную систему по формулам Крамера).
5-7	Векторная алгебра.	№3.1.1; 3.1.2; 3.1.4; 3.1.5; 3.1.6; 3.1.7; 3.1.11; 3.1.18; 3.1.25; 3.1.30; 3.1.31; 3.1.35; 3.1.36; 3.1.38; 3.1.29; 3.2.18; 3.2.22; 3.3.1; 3.3.2; 3.3.5; 3.3.7; 3.1.40; 3.2.20; 3.2.21; 3.3.6; 3.3.9; 3.3.10; 3.3.25; 3.3.26; 3.3.27; 3.3.29.
8	Прямая на плоскости.	№4.2.3; 4.2.5; 4.2.9; 4.2.13; 4.2.22; 4.2.52; 4.2.53; 4.2.55 (1-4); 4.2.56; 4.2.58; 4.2.70; 4.2.74.
9-10	Кривые второго порядка.	№4.3.2; 4.3.4; 4.3.28; 4.3.29; 4.3.30; 4.3.60; 4.3.61; 4.3.72; 4.3.62; 4.3.106; 4.3.124 (уравнение линии привести к каноническому виду, найти вершину, фокус и директрису, построить эскиз графика).
11-12	Плоскость и прямая в пространстве.	№ 4.3.8; 4.3.32; 4.3.63; 4.3.68; 4.3.81; 4.3.90; 4.3.92; 4.3.107; 4.3.108; 4.3.111; 5.2.2; 5.2.9; 5.2.13; 5.2.39; 5.2.42; 5.3.6; 5.3.8; 5.3.11; 5.3.26; 5.3.28.
13	Контрольная работа № 1 по теме «Векторная алгебра и аналитическая геометрия».	Демоверсия контрольной работы №1 по теме «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»

14-16	Числовые функции и их свойства. Пределы. Раскрытие неопределенностей. Сравнение бесконечно малых.	№6.1.9; 6.1.19; 6.1.24 (1, 2, 5); 6.4.15; 6.4.19; 6.4.25; 6.4.31; 6.4.32; 6.4.34; 6.4.36; 6.31; 6.3.2; 6.3.5; 6.3.6; 6.3.9 (1); 6.3.18; 6.4.102; 6.4.104; 6.4.110; 6.4.107; 6.4.112; 6.4.119.
17-18	Непрерывность функции. Точки разрыва.	№6.5.12; 6.5.13; 6.5.15 (а); 6.5.16; 6.5.17; 6.5.18 (а,в); 6.5.19; 6.5.20; 6.5.21 (разбор); 6.5.22 (2,3).

2 семестр

Литература, необходимая для занятий:

Лунгу К.Н. Сборник задач по высшей математике. М.: Айрис Пресс, 2007, Т.1
[3]

1	Дифференцирование функции	7.1.2-7.1.5; 7.1.12; 7.1.14-7.1.17; 7.1.22; 7.1.26; 7.1.28-7.1.41; 7.1.44; 7.4.43; 7.1.48; 7.1.52; 7.1.60; 7.1.62; 7.1.63.
2-3	Дифференцирование параметрических и неявно заданных функций.	7.1.66-7.1.72; 7.1.73-7.1.76; 7.1.84-7.1.91; 7.2.2-7.2.5; 7.2.7; 7.2.10-7.2.12.
4	Правило Лопиталья. Формула Тейлора.	7.3.12-7.3.17; 7.3.19-7.3.22; 7.3.24-7.3.27; 7.3.29; 7.3.30; 7.3.32-7.3.35;
5-7	Исследование функций и построение графиков. Контрольная работа № 2 по теме «Дифференцирование функций».	7.4.2; 7.4.3; 7.4.5; 7.4.6; 7.4.8; 7.4.9; 7.4.11; 7.4.12; 7.4.14; 7.4.15; 7.4.33-7.4.40. Демоверсия контрольной работы №2 по теме «Дифференцирование функций».
7-10	Неопределенный интеграл	8.1.2- 8.1.7; 8.1.9-8.1.14; 8.1.16-8.1.17; 8.2.2- 8.2.9; 8.2.11; 8.2.14; 8.3.1; 8.3.5; 8.3.7; 8.3.15; 8.3.23; 8.3.26; 8.3.42 8.4.23; 6.4.24 8.4.39-8.4.41 8.4.44; 8.5.3; 8.5.15; 8.5.21; 8.5.30; 8.5.37.
11	Контрольная работа № 3 по теме «Неопределенный интеграл».	Демоверсия контрольной работы №3 по теме «Неопределенный интеграл».
12-15	Определенный интеграл. Приложения. Контрольная работа № 4 по теме «Определенный интеграл и его приложения».	9.1.8; 9.1.13-9.1.18; 9.1.21-9.1.24; 9.1.36; 9.1.39; 9.1.47-9.1.50 9.1.68; 9.1.69; 9.1.74; 9.1.75; 9.1.83; 9.1.92-9.1.94; 9.2.2; 9.2.44 9.2.13; 9.2.14-9.2.19; 9.2.56; 9.2.57; 9.2.60; 9.3.3; 9.3.9; 9.3.12; 9.3.14-9.3.16; 9.3.20; 9.3.34-9.3.38; 9.3.43-9.3.45; 9.3.64; 9.3.89; 9.3.97; 9.3.103; 9.3.171-9.3.173; 9.3.175; 9.3.178; 9.3.179. Демоверсия контрольной работы №4 по теме «Определенный интеграл и его приложения».
16-18	Функции нескольких переменных.	11.7.21 11.7.23-11.7.25; 11.7.27; 11.7.28; 11.7.39; 11.1.21 11.2.7-11.2.20; 11.3.2; 11.3.11-11.3.14 11.3.20; 11.4.5; 11.4.7-11.4.9; 11.4.22; 11.4.23 11.4.37; 11.4.38; 11.4.43 11.4.44 11.4.47-11.4.49; 11.5.37-11.5.40 11.5.62.

3 семестр

Литература, необходимая для занятий:

Лунгу К.Н. Сборник задач по высшей математике. М.: Айрис Пресс, 2007, Т.2
[4]

1	Скалярные и векторные поля	5.1.2-5.1.9; 5.2.2-5.2.6.
2-4	Теория функций комплексного переменного.	10.1.2-10.1.7; 10.1.9; 10.1.10; 10.2.34-10.2.64 10.2.14-10.2.16 10.2.23; 10.2.25; 10.2.29; 10.2.41 (б).
5-8	Дифференциальные уравнения	2.1.40-2.1.49; 2.1.58; 2.1.59; 2.1.62; 2.1.63; 2.2.20; 2.2.22; 2.3.22; 2.3.23; 2.6.61-2.6.73; 2.7.166; 2.7.145-2.7.150 2.7.171; 2.7.174-2.7.176; 2.7.179.

9	Контрольная работа № 5 по теме «Дифференциальные уравнения».	Демоверсия контрольной работы №5 по теме «Дифференциальные уравнения».
10-11	Двойной интеграл.	3.1.19; 3.1.20; 3.1.49-3.1.60; 3.1.62; 3.1.64; 3.2.9; 3.3.24.
12-13	Криволинейные интегралы.	4.1.8-4.1.11; 4.1.134 4.1.39; 4.1.414 4.2.44 4.2.54 4.2.10; 4.2.15; 4.2.17; 4.2.18; 4.2.19; 4.2.25; 4.2.36-4.2.39; 4.2.60-4.2.64.
14-15	Числовые ряды. Признаки сходимости числовых рядов.	1.1.20; 1.1.32; 1.1.554 1.1.76; 1.1.78-1.1.844 1.1.91; 1.1.100; 1.1.101; 1.1.105; 1.1.110; 1.1.113.
16	Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.	1.2.7; 1.2.84 1.2.124 1.2.134 1.2.174 1.2.254 1.2.384 1.2.41; 1.2.54.
17	Степенные ряды, их свойства, область сходимости. Ряды Тейлора.	1.3.1; 1.3.2; 1.3.4; 1.3.54 1.3.74 1.3.12; 1.3.144 1.3.164 1.3.19; 1.3.214 1.3.224 1.3.244 1.3.26; 1.3.284 1.3.29.
18	Контрольная работа №6 по теме «Ряды».	Демоверсия контрольной работы №6 по теме «Ряды».

4 семестр

Литература, необходимая для занятий:

Лунгу К.Н. Сборник задач по высшей математике. М.: Айрис Пресс, 2007, Т.2 [4]; *Глазырина, П.Ю.* Нормированные пространства. Типовые задачи: [учеб. пособие] / П.Ю. Глазырина, М.В. Дейкалова, Л.Ф. Коркина, - Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2012. [11];
Балабко, Л.В. Численные методы: учебное пособие / Л.В. Балабко, А.В. Томилова; Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова. - Архангельск: ИД САФУ, 2014. [9]

1-4	Разложение функций в ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье непериодических функций и функций, заданных на промежутке $[0; l]$.	[4]: 1.4.2; 1.4.34; 1.4.5; 1.4.7; 1.4.8; 1.4.12; 1.4.18; 1.4.31-1.4.44; 1.4.21; 1.4.22; 1.4.25.
5	Элементы функционального анализа	[11]: 1.1-1.1.17; 1.44-1.48.
6-7	Приближенные числа, их абсолютные и относительные погрешности. Погрешности при выполнении основных арифметических действий. Численные методы решения СЛАУ.	[9]: с. 123 - Лабораторная работа №1 «Элементарная теория погрешностей»; с. 131 - Лабораторная работа №5 «Методы решения систем линейных уравнений»; с. 138 - лабораторная работа № 6 «Методы решения систем линейных уравнений».
8-9	Численные методы решения нелинейных уравнений.	[9]: с. 128 - Лабораторная работа №3 «Численное решение уравнений»; с. 130 - Лабораторная работа №4 «Численное решение уравнений», задание №1.
10-11	Методы приближения и аппроксимация функций. Определение параметров аппроксимирующей функции по методу наименьших квадратов. Интерполяция функций. Интерполяционные многочлены Лагранжа и Ньютона. Кусочно-полиномиальное интерполирование.	[9]: с. 143 - Лабораторная работа №8 «Интерполирование функций», с. 145 - Лабораторная работа №9 «Интерполирование функций», с. 150 - Лабораторная работа №10 «Интерполирование функций».
12-13	Численное дифференцирование и интегрирование.	[9]: с. 151 - Лабораторная работа №11 «Численное дифференцирование», с. 152 - Лабораторная работа №12 «Численное дифференцирование».

14-15	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	[9]: с. 154 - Лабораторная работа №13 «методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений».
16-18	Операционное исчисление	[4]: 8.1.2-8.1.13; 8.1.15-8.1.20; 8.1.23-8.1.31; 8.1.38-8.1.41; 8.2.2-8.2.11; 8.2.13-8.2.30; 8.2.67- 8.1.41; 8.2.2-8.2.11; 8.2.13-8.2.30; 8.2.67- 8.2.75; 8.3.3-8.3.20; 8.3.47-8.2.52.

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8	Чебунькина, Т. А. Сборник задач по высшей математике [Электронный ресурс]: в 3 ч. Ч. 1 / Т. А. Чебунькина, И. В. Землякова, Л. А. Ширина; М-во образования и науки РФ, Костром. гос. ун-т, Каф. высш. математики. - Электрон.	ЭБ
9	Балабко, Л.В. Численные методы: учебное пособие / Л.В. Балабко, А.В. Томилова; Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова. - Архангельск: ИД САФУ, 2014. - 163 с. http://biblioclub.ru	
10	Численные методы: лабораторный практикум / Шевченко Г.И., Куликова Т.А. - Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2016. - 107 с. http://biblioclub.ru	
11	Глазырина, П.Ю. Нормированные пространства. Типовые задачи: [учеб. пособие] / П.Ю. Глазырина, М.В. Дейкалова, Л.Ф. Коркина, - Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2012. - 108 с. http://biblioclub.ru	

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

Библиотека КГУ <http://library.ksu.edu.ru/>

ЭБС «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru>

ЭБС «Znanium» <http://znanium.com/>

Консультант Студента. Электронная библиотека технического вуза

<http://www.studentlibrary.ru/>

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

Для проведения занятий по дисциплине необходимы учебная аудитория, доска, мел (маркеры для доски), проектор, компьютер (ноутбук).