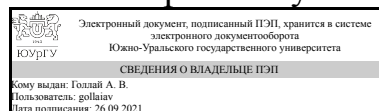


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Вышая школа электроники и
компьютерных наук



А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.05.02 Математический анализ
для специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

уровень специалист тип программы Специалитет

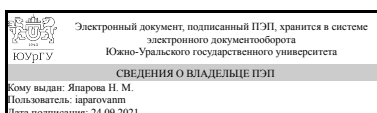
специализация Информационная безопасность автоматизированных систем
критически важных объектов

форма обучения очная

кафедра-разработчик Вычислительная математика и высокопроизводительные
вычисления

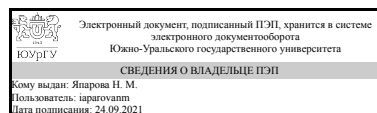
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем,
утверждённым приказом Минобрнауки от 01.12.2016 № 1509

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., доц.



Н. М. Япарова

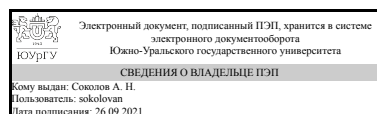
Разработчик программы,
д.техн.н., доц., профессор



Н. М. Япарова

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой
Защита информации
к.техн.н., доц.



А. Н. Соколов

1. Цели и задачи дисциплины

Выпускник должен получить основы теоретической подготовки и овладеть стандартными методами решения типовых задач, необходимых для анализа и моделирования процессов и явлений при поиске оптимальных решений и способов их реализации.

Краткое содержание дисциплины

Основные понятия теории множеств, Комплексные числа и действия над ними. Отображения и функции, предел последовательности, предел функции, элементы дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, элементы исследования функций, Функции нескольких переменных. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Кратные интегралы. Основные понятия векторного анализа и теории поля. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка: основные виды и методы решения. линейные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами, линейные однородные дифференциальные уравнения высшего порядка с переменными коэффициентами, Задача коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-1 способностью анализировать физические явления и процессы, применять соответствующий математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач	Знать: теоретические основания и основные методы дифференциального и интегрального исчислений, основ теории дифференциальных уравнений, существующие междисциплинарные взаимосвязи и возможности использования изучаемых методов математического анализа при проведении исследований
	Уметь: определять возможности применения методов и средств математического анализа, необходимых для постановки и решения формализованных прикладных задач
	Владеть: основными методами и средствами решения задач математического анализа, навыками использования математического аппарата при решении прикладных задач
ОПК-2 способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники	Знать: основные положения теории пределов и непрерывных функций, основные теоремы дифференциального и интегрального исчислений функций одной и нескольких переменных, основные методы решения простейших дифференциальных уравнений
	Уметь: определять возможности применения теоретических основ и методов математического анализа для постановки и решения прикладных задач
	Владеть: навыками использования стандартных

методов и моделей математического анализа, теории дифференциальных уравнений и их применения к решению прикладных задач

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Б.1.05.03 Специальные главы математики

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 з.е., 360 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	2
Общая трудоёмкость дисциплины	360	144	216
<i>Аудиторные занятия:</i>	160	64	96
Лекции (Л)	80	32	48
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	80	32	48
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	200	80	120
Индивидуальное задание	30	30	0
Подготовка к экзамену	80	0	80
Индивидуальное задание	40	0	40
Подготовка к зачету	50	50	0
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные понятия математического анализа. Теория пределов	20	10	10	0
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	28	14	14	0
3	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	18	10	8	0
4	Интегральное исчисление функции одной переменной	36	16	20	0
5	Приложение математического аппарата интегрального	8	4	4	0

	исчисления в области инженерных задач				
6	Кратные интегралы	20	10	10	0
7	Элементы современной теории дифференциальных уравнений	20	10	10	0
8	Элементы векторного анализа и теория поля	10	6	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Множества. Основные понятия теории множеств. Множество комплексных чисел. Понятие комплексного числа. Алгебраическая форма комплексного числа. Операции сложения, вычитания, умножения и деления над комплексными числами, заданными в алгебраической форме. Геометрическое изображение комплексного числа. Комплексная плоскость. Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Операции умножения и деления над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме. Показательная форма комплексного числа. Операции умножения и деления над комплексными числами, заданными в показательной форме. Формула Эйлера. Возведение в степень комплексного числа. Формула Муавра. Корень n -й степени из комплексного числа.	2
2-4	1	Предел функции. Понятие предела функции (определение предела по Коши). Односторонние пределы функции. Теоремы о пределах. Понятие бесконечно малой и бесконечно большой функции. Типы неопределенностей. Теорема о первом замечательном пределе и следствия из нее. Теорема о втором замечательном пределе и следствия из нее. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции.	6
5	1	Непрерывность функции. Понятие непрерывности функции в точке. Критерий непрерывности. Понятие точек разрыва функции и их классификация. Понятие скачка функции. Понятие непрерывности функции на промежутке (непрерывность на интервале; непрерывность на отрезке). Свойства функций непрерывных в точке. Свойства функций непрерывных на отрезке. Непрерывность основных элементарных функций.	2
6	2	Производная функции. Определения производной функции. Теорема об эквивалентности определений. Теорема о существовании производной. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Уравнение нормали к графику функции. Основные правила нахождения производных (производная постоянной; производные суммы, произведения и частного функций).	2
7,8	2	Производная сложной функции; производная обратной функции; производная неявной функции; производная функции, заданной параметрически. Таблица производных. Логарифмическая производная. Дифференциал функции. Понятие дифференциала функции. Свойства дифференциала. Геометрический смысл дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков. Производные высших порядков явно, неявно и параметрически заданных функций. Понятие второго дифференциала функции. Понятие дифференциала n -го порядка.	4
9	2	Основные теоремы дифференцирования, геометрический смысл теорем и следствия. Правило Лопиталья	2
10,11	2	Применение дифференциального исчисления к исследованию функций. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на	4

		отрезке. Понятие выпуклости графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции (вертикальная, горизонтальная, наклонная). Общая схема исследования функции и построения графика.	
12	2	Формула Тейлора Формула Тейлора для функций одной действительной переменной. Разложение основных элементарных функций. Использование формулы Тейлора в вычислительных задачах	2
13	3	Функции нескольких переменных. Понятие функции n переменных. Линии уровня. Поверхности уровня. Предел функции нескольких переменных	2
14,15	3	Частные производные и дифференциалы функций. Частные дифференциалы и полный дифференциал функции нескольких переменных. Уравнение касательной плоскости, нормаль к поверхности. Частные производные высших порядков от функции нескольких переменных. Неявные функции и их дифференцирование. Формула Тейлора для функции двух переменных.	4
16,17	3	Понятие локального экстремума функции нескольких переменных. Теоремы о необходимом и достаточных условиях экстремума функции нескольких переменных. Исследование функции нескольких переменных на экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции нескольких переменных в замкнутой области.	4
18,19	4	Неопределенный интеграл. Понятие первообразной. Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла (с доказательствами). Таблица неопределенных интегралов. Методы интегрирования Простейшие методы интегрирования (метод разложения, метод внесения под знак дифференциала, выделения целой части, выделения полного квадрата). Интегрирование по частям	4
20	4	Интегрирование дробно-рациональной функции Простейшие дроби. Теорема о разложении рациональной дроби на простейшие дроби. Теорема об интегрировании рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей.	2
21,22	4	Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций. Использование теоремы о замене переменной.	4
23,24	4	Определенный интеграл. Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла (с доказательствами). Интеграл с переменным верхним пределом. Теорема о производной от интеграла с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования. Замена переменной.	4
25	4	Несобственные интегралы первого и второго рода. Исследование сходимости несобственных интегралов. Использование несобственных интегралов для решения прикладных задач	2
26,27	5	Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур в декартовой и полярной системах координат. Объем тела с известным поперечным сечением. Объем тела вращения. Понятие длины дуги кривой. Вычисление длины дуги плоской кривой, заданной явно, параметрически, в полярных координатах. Отыскание физических характеристик (моментов инерции, статических моментов) Вычисление работы по перемещению.	4
28,29	6	Понятие двойного интеграла. Свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла: в декартовых координатах. Замена переменных в двойном интеграле. Якобиан. Вычисление двойного интеграла в криволинейных координатах, в полярных координатах.	4
30,31	6	Понятие тройного интеграла и его свойства. Вычисление двойного интеграла: в декартовых координатах. Замена переменных в тройном интеграле. Якобиан. Вычисление тройного интеграла в криволинейных координатах, в цилиндрических и сферических координатах.	4

32	6	Геометрические и физические приложения кратных интегралов. Вычисление площадей, объемов. Отыскание моментов инерции, статических моментов, вычисление координат центра тяжести.	2
33,34	7	Понятие обыкновенного дифференциального уравнения, его порядка. Понятие общего решения, частного решения. Особые решения. Задача Коши для обыкновенного дифференциального уравнения и ее геометрический смысл. Понятие ОДУ первого порядка. Основные типы ОДУ, разрешенной относительно производной. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и метод решения. Однородные дифференциальные уравнения и метод их решения. Уравнения, сводящиеся к однородным. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и методы решения (метод вариации, метод подстановки). Понятия уравнения Бернулли, в полных дифференциалах, уравнения с интегрирующим множителем. Методы решения.	4
35-37	7	ОДУ высших порядков. Задача Коши для ОДУ высших порядков. ОДУ высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Свойства решений линейных однородных дифференциальных уравнений n -го порядка. Понятие линейной зависимости и независимости функций. Определитель Вронского для системы функций. Понятие фундаментальной системы решений линейного однородного дифференциального уравнения n -го порядка. Линейные неоднородные уравнения. Структура решений. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью (нахождение частных решений методом неопределенных коэффициентов).	6
38-40	8	Основные понятия теории поля. Понятие скалярного и векторного полей. Производная по направлению для скалярного и векторного полей. Понятие градиента скалярного поля. Линии и поверхности уровня скалярного поля. Векторные линии векторного поля. Понятие потока векторного поля. Дивергенция поля и ее свойства. Понятие циркуляции векторного поля. Ротор векторного поля и его свойства. Дифференциальные характеристики полей. Понятие оператора. Оператор Гамильтона (вектор Набла) и его свойства. Дифференциальные операции второго порядка над скалярным и векторным полями. Оператор Лапласа. Специальные типы полей: соленоидальное (трубчатое), потенциальное (безвихревое), гармоническое (лапласово). Использование элементов теории поля и векторного анализа в области прикладных исследований	6

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Множества. Операции над множествами. Комплексные числа.	2
2,3	1	Функции одной действительной переменной. Понятие предела функции и неопределенностей. Методы раскрытия неопределенностей.	4
4	1	Вычисление предела функции с использованием второго замечательного предела. Бесконечно малые функции. Сравнение и вычисление предела функции с применением эквивалентных бесконечно-малых.	2
5	1	Непрерывность функции. Точки разрыва. Исследование функции на непрерывность	2
6,7	2	Производная и дифференциал функции. Вычисление производных явно и	4

		неявно заданной, параметрически заданной функции. Логарифмическое дифференцирование)	
8	2	Вычисление дифференциалов, Использование дифференциалов в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков.	2
9-11	2	Проверочная работа "Основы дифференциального исчисления". Правило Лопиталю. Применение производной к исследованию функций (экстремум, наиб. и наим. значения функции, выпуклость, точки перегиба. Построение графика функции	6
12	2	Формула Тейлора и ее приложения в приближенных вычислениях. Приложения дифференциального исчисления к задачам геометрии, физики.	2
13, 14	3	Частные производные и дифференциалы функций Частные производные функции двух переменных. Частные дифференциалы. Полный дифференциал функции двух переменных. Частные производные высших порядков от функции двух переменных. Неявные функции и их дифференцирование.	4
15,16	3	Формула Тейлора для функции нескольких переменных. Экстремум функции нескольких переменных. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в ограниченной замкнутой области..	4
17, 18	4	Неопределенный интеграл. Методы интегрирования: внесение под знак дифференциала, выделение целой части, интегрирование простейших иррациональных функций.	4
19, 20	4	Интегрирование по частям. Интегрирование дробно-рациональных функций	4
21, 22	4	Интегрирование тригонометрических функций, интегрирование иррациональных функций	4
23,24	4	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Основные методы интегрирования (внесение под дифференциал, интегрирование по частям). Интегрирование дробно-рациональных функций	4
25	4	Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций. Проверочная работа "Основные методы интегрирования"	2
26	4	Несобственные интегралы первого и второго рода. Исследование сходимости несобственных интегралов.	2
27,28	5	Применение определенного интеграла при решении геометрических задач(отыскание площадей, длин дуг, объемов тел вращения). Использование определенного интеграла для получения физических характеристик	4
29,30	6	Двойной интеграл. Вычисления в декартовой и полярной системах координат	4
31,32	6	Тройной интеграл. Вычисления в декартовой, цилиндрической, сферической системах координат	4
33	6	Геометрические и физические приложения кратных интегралов. Вычисление площадей, объемов. Отыскание моментов инерции, статических моментов, вычисление координат центра тяжести.	2
34,35	7	Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши	4
36	7	Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения	2
37,38	7	ЛНДУ с постоянными коэффициентами. Метод вариации. ЛНДУ с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.	4
39,40	8	Скалярные и векторные поля. Производная по направлению. Градиент. Вычисление дифференциальных характеристик полей	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Индивидуальное задание «Дифференциальные уравнения»	Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа, 2000. Гл. 14, стр. 247-269.	15
Индивидуальное задание "Применение производной к исследованию функций и приближенным вычислениям"	Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа, 2000. Гл. 4, стр. 80-104.	10
Индивидуальное задание "Кратные, интегралы. Основы теории поля"	Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа, 2000. Гл. 11, 12, стр. 206-228.	25
Подготовка к экзамену	Краснов М. Л. , Киселев А. И., Макаренко Г. И. и др. Вся высшая математика Т. 3: Гл. 17-22, стр. 3-170, Т.4 Гл. 26, стр. 3-40,	80
Подготовка к зачету	Краснов М. Л. , Киселев А. И., Макаренко Г. И. и др. Вся высшая математика Т. 1: Гл. 8-11, стр. 192-300, Т.2 Гл. 12-15, стр. 3-150,	50
Индивидуальное задание "Интегральное исчисление. Методы интегрирования и приложения»	Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа, 2000. Гл. 8, стр. 143-167.	20

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Использование имитационных активных методов обучения в форме проблемной лекции	Лекции	Проблема формулируется в контексте предстоящей профессиональной деятельности обучающихся. Лекция включает постановку проблемной задачи и ее математическую модель, предлагаются методы решения задачи. В процессе построения решения студенты принимают активное участие в поиске и определяют свое отношение к полученному материалу.	12
Использование имитационных упражнений и группового тренинга	Практические занятия и семинары	предполагается имитация учебно-экспериментальной обстановки, позволяющей студентам освоить подходы к решению проблем, используя методы и приемы, излагаемые преподавателем и демонстрируемый в ходе занятия.	12

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОПК-2 способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники	текущий контроль	1-5
Интегральное исчисление функции одной переменной	ОПК-2 способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники	текущий контроль	1-4
Приложение математического аппарата интегрального исчисления в области инженерных задач	ОПК-1 способностью анализировать физические явления и процессы, применять соответствующий математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач	текущий контроль	5,6
Все разделы	ОПК-1 способностью анализировать физические явления и процессы, применять соответствующий математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач	промежуточная аттестация	1-6
Все разделы	ОПК-2 способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники	промежуточная аттестация	1-6

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
промежуточная аттестация	письменная работа	Отлично: исчерпывающие, грамотные ответы на поставленные вопросы, владение методами решения основных типов задач, рассмотренных в рамках курса

		Хорошо: знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках Удовлетворительно: знание только основных понятий и базовых методов решения задач; неточности, ошибки в изложении материала, неполное выполнение или выполнение с ошибками практических заданий Неудовлетворительно: незнание основных понятий и базовых методов решения задач, ответ не по существу вопроса, неправильные формулировки или отсутствие ответа при изложении теоретического материала, отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения практических задач, грубые ошибки, допущенные при изложении теоретического материала или при решении практических заданий
промежуточная аттестация	письменная работа	Зачтено: Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки Не зачтено: содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, отсутствуют знания основных понятий и базовых методов решения задач, ответ не по существу вопроса, неправильные формулировки или отсутствие ответа при изложении теоретического материала, отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения практических задач, грубые ошибки, допущенные при изложении теоретического материала или при решении практических заданий
текущий контроль	письменная работа	Зачтено: Изученный материал освоен полностью или частично, пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки Не зачтено: содержание изученного материала не освоено, все задания выполнены неверно, отсутствуют знания основных понятий и базовых методов решения задач, ответ не по существу вопроса, неправильные формулировки или отсутствие ответа, отсутствуют навыки владения основными приемами и методами решения практических задач, грубые ошибки, допущенные при решении заданий
текущий контроль	письменная работа	Зачтено: Изученный материал освоен полностью или частично, пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки Не зачтено: содержание изученного материала не освоено, все задания выполнены неверно, отсутствуют знания основных понятий и базовых методов решения задач, ответ не по существу вопроса, неправильные формулировки или отсутствие ответа, отсутствуют навыки владения основными приемами и методами решения практических задач, грубые ошибки, допущенные при

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
промежуточная аттестация	1) Понятие первообразной, её свойства. 2) Понятие неопределенного интеграла, его свойства, таблица неопределенных интегралов. 3) Методы интегрирования неопределенных интегралов. Теорема об интегрировании по частям в неопределенном интеграле 4) Основные классы интегрируемых функций и методы интегрирования Теоремы о замене переменных в неопределенном интеграле. 5) Понятие и основные свойства определенного интеграла. Интегральные неравенства. Теорема об оценке. 6) Определенный интеграл как функция верхнего предела. Теоремы о дифференцируемости и об общем виде первообразной. Формула Ньютона – Лейбница. 7) Основные методы вычисления определенного интеграла: теорема о замене переменных, интегрирование по частям. 8) Несобственный интеграл первого рода. Исследование сходимости. 9) Интеграл от разрывной функции. Исследование сходимости. 10) Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей, объемов тел вращения и длин дуг. 11) Понятие функций нескольких переменных. Понятие предела, основные приемы его вычисления. Повторные пределы. Теорема о связи предела функции с повторными пределами. 12) Понятие и свойства непрерывных функций. Частные производные. Уравнение касательной поверхности. Нормаль к поверхности. 13) Дифференцируемость и дифференциал функции в точке. Критерий дифференцируемости. 14) Производная по направлению и градиент. Связь между производной по направлению и градиенту. 15) Частные производные старшего порядка. 16) Экстремум функций нескольких переменных. Необходимое условие экстремумов. Достаточные условия экстремумов функции нескольких переменных. 17) Определение дифференциального уравнения, его порядка, решения. Общее, частное решения, их геометрический смысл. Задача Коши. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. Особое решение. 18) Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. 19) Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши для уравнений 2-го порядка. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка 20) Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами 21) Двойной интеграл. Вычисление двойного интеграла в различных системах координатах. 22) Тройной интеграл. Вычисление тройного интеграла в различных системах координатах. 23) Приложение кратных интегралов в геометрии, механике. 24) Основные понятия теории поля. Дифференциальные характеристики полей. Оценочные средства_промежуточная_2сем.pdf
промежуточная	1) Множества. Действия над множествами. Примеры множеств.

аттестация	2) Отображения. Виды отображений. Примеры. 3) Функция. Способы задания функций. Параметрически заданная функция, задание функции в полярных координатах. Сложная, обратная, неявная функции. График функций. Элементарные функции. Основные элементарные свойства функций. 4) Последовательности. Предел последовательности. Свойства последовательности, имеющей предел 5) Понятие окрестностей. Предел функции по Коши. Свойства функции, имеющей предел. 6) Пределный переход в неравенствах. Пределный переход и арифметические операции. 7) Замечательные пределы и их следствия. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их связь и свойства. 8) Бесконечно малые функции. Сравнение бесконечно малых функций. 9) Непрерывные функции. Определение и критерии непрерывности. Точки разрыва. Локальные свойства непрерывных функций. 10) Определение производной. Производные основных элементарных функций. Теорема об эквивалентном определении производной. Геометрический смысл производной 11) Производные сложной, обратной функций. 12) Дифференциал. Дифференцируемость функций. Критерий дифференцируемости. Геометрический смысл дифференциала. 13) Производная неявной и параметрически заданной функций. 14) Основные правила дифференцирования. Основные теоремы дифференцирования (Ферма, Ролля, Коши, Лагранжа). Правило Лопиталя. 15) 16) Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума. Критерий монотонности функции. 16) Выпуклость и вогнутость графиков функции. Точки перегиба и интервалы выпуклости. 17) Производные высших порядков. Формула Тейлора. Теоремы об остаточном члене. Разложение элементарных функций по формулам Тейлора. Оценочные средства промежуточная аттестация_1сем.pdf
текущий контроль	Оценочные средства_текущий_1сем.pdf
текущий контроль	Оценочные средства_текущий_2сем.pdf

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Вся высшая математика Т. 2 Учеб. для втузов М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. - М.: Эдиториал УРСС, 2000. - 184 с. ил.
2. Вся высшая математика [Текст] Т. 1 учеб. для втузов М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. - Изд. 3-е. - М.: URSS : Эдиториал УРСС, 2010. - 327, [1] с. ил.
3. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа Учеб. пособие для вузов. - СПб.: Лань: Специальная литература, 2000. - 445 с.

б) дополнительная литература:

1. Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа Т. 1 Учебник для физ.-мат. и инж.-физ. специальностей вузов: В 3 т. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1988. - 712 с. ил.

2. Демидович, Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу Учеб. пособие для вузов Б. П. Демидович. - М.: АСТ: Астрель, 2005

3. Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов Г. С. Бараненков, Б. П. Демидович, В. А. Ефименко и др.; Под ред. Б. П. Демидовича. - М.: Астрель: АСТ, 2002. - 495 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: "Математика. Механика. Физика" Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Вычислительная математика и информатика"

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Япарова Н.М., Ибряева О.Л. Элементы математического анализа и численных методов в обработке информации

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. Япарова Н.М., Ибряева О.Л. Элементы математического анализа и численных методов в обработке информации

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Дополнительная литература	Андреева, С.Г. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной [Текст] : учеб. пособие для экон. специальностей / С. Г. Андреева, М. А. Корытова, С. А. Шунайлова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. анализ ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2011. - 106 с.	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Свободный
2	Дополнительная литература	Евдокимова, Н. А. Функции нескольких переменных [Текст] : учеб. пособие для энерг. фак. / Н. А. Евдокимова и др.; под ред. Л. Д. Менихеса ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. анализ ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2009. - 68 с.	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Свободный
3	Основная литература	Кудрявцев, Л.Д. Краткий курс математического анализа. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды. [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2008. — 400 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2224 — Загл. с	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

		экрана.		
4	Основная литература	Кудрявцев, Л.Д. Краткий курс математического анализа. Т. 2. Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ. [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2003. — 424 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2225 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
5	Дополнительная литература	Ильин, В.А. Основы математического анализа. [Электронный ресурс] : учеб. / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2001. — 645 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2180 — Загл. с экрана	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Maple 13(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	434 (36)	Компьютер, мультимедийный проектор для презентации лекционных материалов