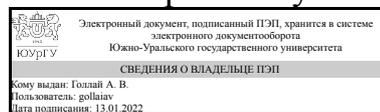


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



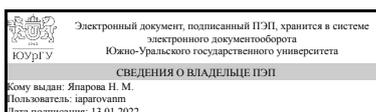
А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.09.02 Математический анализ
для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки Автоматизированные системы управления технологическими процессами в промышленности и инженерной инфраструктуре
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математическое обеспечение информационных технологий

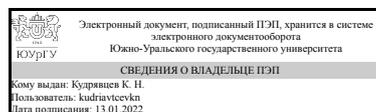
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 200

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



Н. М. Япарова

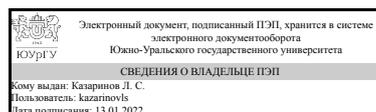
Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доцент



К. Н. Кудрявцев

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой
Автоматика и управление
д.техн.н., проф.



Л. С. Казаринов

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является освоение студентами методов математического анализа, приобретение умений, навыков и знаний методов теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких действительных переменных, теории числовых рядов. Дисциплина содействует фундаментализации образования, формированию мировоззрения и развитию системного мышления. Задачами курса являются создание базы для дальнейшего обучения студентов, для проведения научно-исследовательской работы по выбранной специальности, для решения прикладных задач в дальнейшей профессиональной деятельности.

Краткое содержание дисциплины

Основные понятия теории множеств. Комплексные числа и действия над ними. Отображения и функции. Предел числовой последовательности. Предел функции. Непрерывность. Дифференциальное исчисление и его применение к исследованию функций одной переменной. Первообразная и неопределенный интеграл. Определенный интеграл и его приложения. Несобственные интегралы. Функции нескольких переменных. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Экстремумы функций многих переменных. Теория числовых рядов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знать: основные понятия и формулировки теорем математического анализа, принципы и методы исследования функций одного и многих действительных переменных для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
	Уметь: применять основные понятия математического анализа, принципы и методы исследования функций одного и многих действительных переменных для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
	Владеть: навыками использования основных понятий и формулировок теорем математического анализа, принципов и методов исследования функций одного и многих действительных переменных для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Б.1.09.03 Специальные главы математики, ДВ.1.01.01 Теория вероятностей и математическая статистика

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
Выполнение индивидуального задания	108	44	64
Подготовка к зачету	16	16	0
Подготовка конспекта лекций по самостоятельно изучаемому материалу	40	20	20
Подготовка к экзамену	36	0	36
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 теории множеств. Множества комплексных и действительных чисел.	8	4	4	0
2	Основные элементарные функции. Предел числовой последовательности. Предел функции и непрерывность.	22	10	12	0
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Полное исследование функций.	34	18	16	0
4	Функции нескольких переменных. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Экстремум функций нескольких переменных.	24	12	12	0
5	Интегральное исчисление функции одной переменной.	56	28	28	0

	Определенные, неопределенные и несобственные интегралы. Приложения интегрального исчисления. Кратные интегралы.				
6	Числовые ряды.	16	8	8	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1-2	1	Основные понятия теории множеств. Понятие комплексного числа. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Арифметические операции над комплексными числами. Геометрическое изображение комплексного числа. Комплексная плоскость. Полярные координаты. Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. Операции умножения и деления над комплексными числами, заданными в тригонометрической и показательной форме. Формула Эйлера. Возведение в степень комплексного числа. Формула Муавра. Корень n -й степени из комплексного числа.	4
3	2	Отображения и функции. Способы задания функции. Понятие монотонной, ограниченной, периодической функции. Верхняя и нижняя грани функции. Основные элементарные функции.	2
4	2	Понятие числовой последовательности и ее предела. Бесконечно малая и бесконечно большая числовая последовательность.	2
5-6	2	Понятие предела функции. 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. Эквивалентные бесконечно малые.	4
7	2	Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Непрерывность функции на интервале и отрезке. Свойства функций, непрерывных в точке. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Непрерывность основных элементарных функций.	2
8	3	Определение производной функции, ее геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали к графику функции. Правила дифференцирования суммы, произведения, частного.	2
9-10	3	Производные сложной, обратной, неявно заданной, параметрически заданной функции. Таблица производных основных элементарных функций. Логарифмическое дифференцирование. Понятие дифференциала функции, его свойства и геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.	4
11-12	3	Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. Производные высших порядков неявно и параметрически заданных функций. Основные теоремы дифференцирования, геометрический смысл теорем и следствия. Правило Лопиталя.	4
13-15	3	Применение дифференциального исчисления к исследованию функций. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Понятие выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения графика.	6
16	3	Формула Тейлора для функций одной действительной переменной. Разложение основных элементарных функций. Использование формулы Тейлора в вычислительных задачах.	2
17	4	Понятие функции нескольких переменных. Линии и поверхности уровня. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.	2
18-19	4	Частные производные ФНП. Градиент и производная по направлению.	4

		Частные и полный дифференциал ФНП. Уравнение касательной плоскости, нормаль к поверхности. Частные производные высших порядков ФНП. Неявные функции и их дифференцирование.	
20-21	4	Формула Тейлора для функции двух переменных. Понятие локального экстремума ФНП. Теоремы о необходимом и достаточных условиях экстремума ФНП. Схема исследования ФНП на экстремум.	4
22	4	Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных. Условный экстремум функции двух переменных.	2
23	5	Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.	2
24-25	5	Простейшие методы интегрирования (метод разложения, метод внесения под знак дифференциала, выделения целой части, выделения полного квадрата). Замена переменной. Метод интегрирования по частям.	4
26-27	5	Интегрирование простейших рациональных дробей. Теорема о разложении рациональной дроби на простейшие дроби. Интегрирование рациональных дробей.	4
28	5	Интегрирование тригонометрических функций. Использование формул тригонометрии. Универсальная тригонометрическая подстановка.	2
29	5	Интегрирование иррациональных выражений. Замены переменной, позволяющие избавиться от иррациональности.	2
30-31	5	Понятие определенного интеграла, его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Теорема о производной от интеграла с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования. Замена переменной в определенном интеграле. Несобственные интегралы первого и второго рода. Исследование сходимости несобственных интегралов.	4
32-33	5	Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур в декартовой и полярной системах координат. Вычисление площади в случае параметрически заданной функции. 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
34-35	5	Понятие двойного интеграла, его свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Замена переменных в двойном интеграле. Якобиан. Вычисление двойного интеграла в криволинейных координатах, в полярных координатах. Тройные интегралы. Вычисление тройного интеграла в криволинейных координатах, в цилиндрических и сферических координатах.	4
36	5	Геометрические и физические приложения кратных интегралов. Вычисление площадей, объемов. Отыскание моментов инерции, статических моментов, вычисление координат центра тяжести.	2
37-38	6	Числовой ряд и условия его сходимости. Методы нахождения частичных сумм. Критерий Коши сходимости ряда. Необходимое условие сходимости ряда. Достаточные условия сходимости знакоположительных рядов (признак сравнения, предельный признак сравнения, признак Даламбера, Коши, интегральный признак сравнения).	4
39-40	6	Абсолютная и условная сходимость. Знакопеременные ряды и признак Лейбница. Признаки Абеля и Дирихле сходимости произвольных рядов.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
-----------	-----------	---	--------------

1-2	1	Множества. Операции над множествами. Комплексные числа.	4
3	2	Функции. Способы задания функции. Графики функций	2
4	2	Числовые последовательности. Предел числовой последовательности	2
5	2	Функции одной действительной переменной. Предел функции. Неопределенности.	2
6	2	Первый и второй замечательные пределы.	2
7	2	Бесконечно-малые функции. Сравнение бесконечно-малых.	2
8	2	Непрерывность функции. Точки разрыва.	2
9-10	3	Производная и дифференциал функции. Вычисление производных явно и неявно заданной, параметрически заданной функции. Логарифмическое дифференцирование.	4
11-12	3	Вычисление дифференциалов, Использование дифференциалов в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков.	4
13	3	Правило Лопиталя. Применение производной к исследованию функций (экстремум, наиб. и наим. значения функции, выпуклость, точки перегиба.	2
14-15	3	Асимптоты. Общее исследование функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.	4
16	3	Формула Тейлора и ее приложения в приближенных вычислениях. Приложения дифференциального исчисления к задачам геометрии, физики.	2
17	4	Предел ФНП. Частные производные и дифференциалы ФНП. Полный дифференциал ФНП.	2
18-19	4	Частные производные высших порядков от функции двух переменных. Неявные функции и их дифференцирование. Производная сложной функции. Градиент и производная по направлению. Формула Тейлора для функции двух переменных.	4
20-21	4	Экстремум функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных. Условный экстремум функции двух переменных.	4
22	4	Проверочная работа "Дифференциальное исчисление функции одной и многих переменных"	2
23-24	5	Неопределенный интеграл. Методы интегрирования: внесение под знак дифференциала, выделение целой части, интегрирование простейших иррациональных функций.	4
25-26	5	Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций.	4
27-28	5	Интегрирование тригонометрических функций, интегрирование иррациональных функций.	4
29	5	Определенный интеграл. Замена переменной в определенном интеграле.	2
30	5	Несобственные интегралы I рода. Несобственные интегралы II рода.	2
31	5	Применение определенных интегралов для вычисления площадей криволинейных трапеций, в случае явно и параметрически заданной функции, а также в полярной системе координат.	2
32	5	Применение определенных интегралов к вычислению длины линии и объемов тел вращения.	2
33	5	Вычисление двойных интегралов.	2
34-35	5	Вычисление тройных интегралов. Приложения кратных интегралов.	4
36	5	Контрольная работа по теме "Интегральное исчисление функции одной и многих переменных".	2
37	6	Числовые ряды. Необходимый признак сходимости. Нахождение суммы ряда.	2
38-39	6	Исследование на сходимость знакоположительных числовых рядов.	4
40	6	Исследование на сходимость знакопеременных рядов. Абсолютная и	2

	условная сходимос <small>ть</small> . Признак Лейбница.	
--	---	--

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
Выполнение индивидуального задания	Типовые расчеты по высшей математике Ч. 2 Метод. указания и контрол. задания И. Г. Азова, А. С. Грищенко, Е. Н. Доманский; ЧПИ им. Ленинского комсомола, Каф. Высш. математика; ЮУрГУ. - Челябинск: ЧПИ, 1987. - 86 с. электрон. версия	108
Подготовка к экзамену	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. Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа : учебное пособие / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. — 16-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2021.	36
Подготовка конспекта лекций по самостоятельно изучаемому материалу	Ильин В.А., Позняк Э.Г., Основы математического анализа, с. 144	40
Подготовка к зачету	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. Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа : учебное пособие / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. — 16-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2021.	16

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Используются научно-педагогические приемы, стимулирующие индивидуальный мыслительный процесс	Практические занятия и семинары	Студентам предлагается найти решения проблем на скорость, новые решения задач, создания алгоритмов, сопоставление отечественных и зарубежных формулировок понятий и др. Активность поощряется: до 2 баллов за одно занятие.	20

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
Все разделы	ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	текущий контроль	номера индивидуального задания
Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Полное исследование функций.	ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	текущий контроль	проверка выполнения задания по полному исследованию функции (Задания 1398-1446 из задачника Бермана)
Интегральное исчисление функции одной переменной. Определенные, неопределенные и несобственные интегралы. Приложения интегрального исчисления. Кратные интегралы.	ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	текущий контроль	проверка лекций по самостоятельно пройденной теме "Приближенное вычисление определенного интеграла" (Ильин В.А., Позняк Э.Г., Основы математического анализа, с. 144)
Функции нескольких переменных.	ОПК-2 способностью решать стандартные задачи	текущий контроль	варианты контрольной работы прилагаются

Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Экстремум функций нескольких переменных.	профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		
Интегральное исчисление функции одной переменной. Определенные, неопределенные и несобственные интегралы. Приложения интегрального исчисления. Кратные интегралы.	ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	текущий контроль	варианты контрольной работы прилагаются
Все разделы	ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	промежуточная аттестация	варианты билетов прилагаются

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
промежуточная аттестация	экзамен	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 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	зачет	Зачтено: знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач Не зачтено: 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
текущий контроль	Контрольные работы	Отлично: исчерпывающие, грамотные ответы на поставленные вопросы, владение методами решения основных типов задач 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 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

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
промежуточная аттестация	Понятие функции нескольких переменных. Линии и поверхности уровня. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные ФНП. Градиент и производная по направлению. Частные

	<p>и полный дифференциал ФНП. Уравнение касательной плоскости, нормаль к поверхности. Частные производные высших порядков ФНП. Неявные функции и их дифференцирование.</p> <p>Формула Тейлора для функции двух переменных. Понятие локального экстремума ФНП. Теоремы о необходимом и достаточных условиях экстремума ФНП. Схема исследования ФНП на экстремум.</p> <p>Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных. Условный экстремум функции двух переменных.</p> <p>Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.</p> <p>Простейшие методы интегрирования (метод разложения, метод внесения под знак дифференциала, выделения целой части, выделения полного квадрата). Замена переменной. Метод интегрирования по частям.</p> <p>Интегрирование простейших рациональных дробей. Теорема о разложении рациональной дроби на простейшие дроби. Интегрирование рациональных дробей.</p> <p>Интегрирование тригонометрических функций. Использование формул тригонометрии. Универсальная тригонометрическая подстановка.</p> <p>Интегрирование иррациональных выражений. Замены переменной, позволяющие избавиться от иррациональности.</p> <p>Понятие определенного интеграла, его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Теорема о производной от интеграла с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования. Замена переменной в определенном интеграле. Несобственные интегралы первого и второго рода. Исследование сходимости несобственных интегралов.</p> <p>Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур в декартовой и полярной системах координат. Вычисление площади в случае параметрически заданной функции. 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.</p> <p>Понятие двойного интеграла, его свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Замена переменных в двойном интеграле. Якобиан. Вычисление двойного интеграла в криволинейных координатах, в полярных координатах. Тройные интегралы. Вычисление тройного интеграла в криволинейных координатах, в цилиндрических и сферических координатах.</p> <p>Геометрические и физические приложения кратных интегралов. Вычисление площадей, объемов. Отыскание моментов инерции, статических моментов, вычисление координат центра тяжести.</p> <p>Числовой ряд и условия его сходимости. Методы нахождения частичных сумм. Критерий Коши сходимости ряда. Необходимое условие сходимости ряда. Достаточные условия сходимости знакоположительных рядов (признак сравнения, предельный признак сравнения, признак Даламбера, Коши, интегральный признак сравнения).</p> <p>Абсолютная и условная сходимость. Знакопеременные ряды и признак Лейбница. Признаки Абеля и Дирихле сходимости произвольных рядов.</p> <p>экзаменационные билеты.docx</p>
<p>промежуточная аттестация</p>	<p>Основные понятия теории множеств. Понятие комплексного числа. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Арифметические операции над комплексными числами. Геометрическое изображение комплексного числа. Комплексная плоскость. Полярные координаты. Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. Операции умножения и деления над комплексными</p>

	<p>числами, заданными в тригонометрической и показательной форме. Формула Эйлера. Возведение в степень комплексного числа. Формула Муавра. Корень n-й степени из комплексного числа</p> <p>Отображения и функции. Способы задания функции. Понятие монотонной, ограниченной, периодической функции. Верхняя и нижняя грани функции. Основные элементарные функции.</p> <p>Понятие числовой последовательности и ее предела. Бесконечно малая и бесконечно большая числовая последовательность.</p> <p>Понятие предела функции. 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.</p> <p>Эквивалентные бесконечно малые.</p> <p>Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Непрерывность функции на интервале и отрезке. Свойства функций, непрерывных в точке. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Непрерывность основных элементарных функций.</p> <p>Определение производной функции, ее геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали к графику функции. Правила дифференцирования суммы, произведения, частного. Производные сложной, обратной, неявно заданной, параметрически заданной функции. Таблица производных основных элементарных функций. Логарифмическое дифференцирование. Понятие дифференциала функции, его свойства и геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. Производные высших порядков неявно и параметрически заданных функций. Основные теоремы дифференцирования, геометрический смысл теорем и следствия. Правило Лопиталья. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Понятие выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения графика. Формула Тейлора для функций одной действительной переменной. Разложение основных элементарных функций. Использование формулы Тейлора в вычислительных задачах.</p> <p>билеты к зачету.docx</p>
текущий контроль	Прилагаются integral.pdf; производные.doc

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Кудрявцев, Л. Д. Краткий курс математического анализа Учебник для физ.-мат. и инж.-физ. спец. вузов. - М.: Наука, 1989. - 734 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. Вся высшая математика [Текст] Т. 3 Теория рядов. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Теория устойчивости учеб. для втузов : в 6 т. М. Л. Краснов и др. - Изд. 3-е. - М.: URSS : Эдиториал УРСС, 2010. - 237 с.
4. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа Учеб. пособие Г. Н. Берман. - 22-е изд., перераб. - СПб.: Профессия, 2002. - 432 с. ил.

5. Типовые расчеты по высшей математике Ч. 2 Метод. указания и контрол. задания И. Г. Азова, А. С. Грищенко, Е. Н. Доманский; ЧПИ им. Ленинского комсомола, Каф. Высш. математика; ЮУрГУ. - Челябинск: ЧПИ, 1987. - 86 с. электрон. версия

б) дополнительная литература:

1. 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.
2. Зорич, В. А. Математический анализ Ч. 1 Учебник для ун-тов по спец."Математика"и"Механика". - М.: Наука, 1981. - 543 с. ил.
3. Зорич, В. А. Математический анализ Ч. 2 Учеб. для ун-тов по специальности "Математика" и "Механика" В. А. Зорич. - М.: Наука, 1984. - 640 с. ил.
4. Ильин, В. А. Основы математического анализа Ч. 1 Учеб. для физ. специальностей и специальности "Прикладная математика": В 2 ч. В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. - 6-е изд., стер. - М.: Физматлит, 2002. - 646 с. ил.
5. Карачик, В. В. Курс математического анализа Текст учеб. пособие для вузов по инженер.-физ. и физ.-мат. специальностям В. В. Карачик ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. анализ ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 681, [1] 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:

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

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Япарова, Н. М. Элементы математического анализа и численных методов в обработке информации [Текст] : учеб. пособие по направлению 02.03.01 "Фундам. информатика и информ. технологии" и др. / Н. М. Япарова, О. Л. Ибряева. Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2017. 69 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&key=000554035
2	Основная литература	Электронно-библиотечная	Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа : учебное пособие / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. — 16-е изд. — Санкт-

		система издательства Лань	Петербург : Лань, 2021. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-0499-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167905 (дата обращения: 11.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ильин, В. А. Основы математического анализа : учебник : в 2 частях / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. — 7-е изд., стереот. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2021 — Часть 1 — 2021. — 648 с. — ISBN 978-5-9221-0902-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/185611 (дата обращения: 13.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Maple 13(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	202 (3г)	компьютерная техника, проектор