МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

Институт информационных технологий, математики и механики

УТВЕРЖДЕНО решением Ученого совета ННГУ (протокол от 14.12.2021 г. №4)

Рабочая программа дисциплины
Практикум по математическому анализу
Уровень высшего образования
бакалавриат
Направление подготовки / специальность
01.03.01 Математика
Направленность образовательной программы
Общий профиль
Форма обучения
Очная

Нижний Новгород

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Практикум по математическому анализу относится к обязательной части и является основной математической дисциплиной, без которой невозможна подготовка специалистов высшей квалификации по естественнонаучному и техническому профилю. Курс «Практикум по математическому анализу» относится к базовой части ОПОП бакалавриата по направлению подготовки «01.03.01 Математика». Индекс дисциплины **Б1.0.33**.

Обязателен для освоения в 1,2 семестрах, первого года обучения.

№ вари	Место дисциплины в учебном плане образовательной	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
анта	программы	
1	Блок 1. Дисциплины (модули)	Дисциплина Б1.0.33, «Практикум по
	Обязательная часть	математическому анализу», относится к
		обязательной части ООП направления подготовки
		01.03.01 Математика

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

	Планируемые резулдисциплине (модули		
Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание	жения компетенции Результаты обучения по дисциплине**	Наименование оценочного средства
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или)	индикатора) ОПК-1.1. Знать методы решения задач из области математических и естественных наук	Знать алгоритмы исследования функций при построении графиков и при вычислении основных характеристик геометрических фигур и физических величин, используя фундаментальные методы и приемы математического анализа.	зачет
естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности		Уметь решать математические задачи и проблемы на основе полученных знаний из математического анализа при вычислении длины кривых, площади плоских фигур,	

	объемов и массы тел, площади поверхностей, координат	
	центра масс.	
	Владеть различными методами и способами вычисления пределов, методами дифференциального и интегрального исчисления, методами разложения функции в степенные ряды и	
ОПК-1.2.	ряды Фурье Уметь проводить доказательства	зачет
Уметь применять фундаментальные	математических утверждений	
знания, полученные	на основе опыта аналогичных доказательств из курса	
в области	математического анализа.	
математических и		
естественных наук,		
и использовать их в		
профессиональной		
деятельности.		

3. Структура и содержание дисциплины «Математический анализ»

3.1. Трудоемкость дисциплины

очная форма обучения
4 3ET
144
130
0
128
2
14
0

3.2.Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них				
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Лабораторные	Всего контакт ных часов	CPC
1. Введение 1. Предмет математического анализа. Очерк истории развития математического анализа. Математическая символика, обозначения	0	0			0	0
2. Вещественные числа Числовая прямая. Числовая прямая. Числовые множества: промежутки, интервалы, лучи. Окрестность точки. Ограниченные и неограниченные множества, грани множества. Существование точных граней ограниченных числовых множеств.		0	4		4	1
3. 3 Числовые последовательности: Определение числовой последовательности. Сходимость и предел числовой последовательности. Примеры. Свойства пределов и числовых последовательностей. Теорема о единственности предела, теорема об	22	0	20		20	2

ограниченности сходящейся последовательности, предельный переход в неравенствах, арифметические действия со сходящимися последовательностями. Бесконечно малые и большие последовательности, связь между ними. Свойства бесконечно малых последовательностей. Предел монотонной последовательности. Число е. Принцип вложенных отрезков. Подпоследовательности. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Предельные точки числового множества. Верхний и нижний пределы последовательности. Критерий Коши существования предела. Полнота числовой прямой.					
4. Предел функции. Функции действительного переменного. Область определения, множество значений. Способы задания функций. График функции. Определение предела функции в точке по Гейне и Коши. Теорема эквивалентности определений. Локальная ограниченность функции, имеющей предел. Свойства пределов функций. Предел суперпозиции. Бесконечно малые функции и их сравнение. Замечательные пределы lim sin x, Hm (1+x). Раскрытие неопределенностей. Обобщение понятия предела: односторонние пределы, бесконечно большие функции, пределы на бесконечности. Критерий Коши существования конечного предела функции в точке и на бесконечности.	11	0	10	10	1
5. Непрерывные функции: Свойства непрерывных функций. Локальная устойчивость знака. Различия определения непрерывности функции в точке. Арифметические действия над непрерывными функциями. Непрерывность суперпозиции. Классификация точек разрыва функции. Непрерывность функции на множестве. Непрерывность элементарных функций. Теорема о промежуточных значениях. Теорема Вейерштрасса об ограниченности непрерывной функции на отрезке и достижении точных граней. Условия непрерывности монотонной функции на отрезке. Теорема о непрерывности обратной функции.	11	0	10	10	1
6. Производная функции: Задачи, приводящие к понятию производной функции. Средняя и мгновенная скорость изменения процесса. Производная и дифференциал функции в точке. Дифференцируемость функции. Геометрический смысл производной и дифференциала. Касательная к графику функции в точке. Свойства производных и дифференциалов функций. Производная суперпозиции и обратной функции. Таблица производных. Дифференцируемость элементарных функций. Функции и кривые на плоскости, заданные параметрически.	11	0	10	10	1

Приложения дифференциала к приближенным вычислениям значений функции.						
Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница.						
Неинвариантность формы дифференциалов высшего						
порядка. 7. Основные теоремы о дифференцируемых функциях						
и их приложения:						
Локальный экстремум функции. Теорема Ферма о						
необходимом условии локального экстремума. Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши о среднем. Формулы						
конечных приращений.						
Формула Тейлора. Различные представления остаточного						
члена формулы Тейлора. Формула Тейлора для некоторых						
элементарных функций.						
Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей.						
Условие монотонности функции. Достаточные условия	1.1		10		1.0	1
локального экстремума.	11	0	10		10	1
Направления выпуклости, вогнутости функции. Точки						
перегиба. Достаточное условие						
перегиба. Асимптоты функции. Общая схема						
исследования и построения графиков						
функции.						
Нахождение глобального экстремума функции.						
Приближенные методы нахождения корней уравнений.						
Метод деления отрезка						
пополам, метод хорд, метод касательной, оценка погрешности.						
HOI Deminocin.						
Промежуточная аттестация - зачет	1				1	
Промежуточная аттестация - зачет В т.ч. текущий контроль	1 72	0	64		1 65	7
Промежуточная аттестация - зачет В т.ч. текущий контроль ИТОГО в 1-м семестре:	1 72	0	64		1 65 Bcero	7
Промежуточная аттестация - зачет В т.ч. текущий контроль	1 72					7
Промежуточная аттестация - зачет В т.ч. текущий контроль ИТОГО в 1-м семестре: Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины,	1 72	О	64 BIIII	e	Всего	7
Промежуточная аттестация - зачет В т.ч. текущий контроль ИТОГО в 1-м семестре: Наименование и краткое содержание разделов и тем	1 72 Всего	типа	типа	e	Всего контакт	7
Промежуточная аттестация - зачет В т.ч. текущий контроль ИТОГО в 1-м семестре: Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины,		типа	типа	e	Всего контакт ных	7
Промежуточная аттестация - зачет В т.ч. текущий контроль ИТОГО в 1-м семестре: Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины,	Всего	типа	типа	e	Всего контакт ных	7
Промежуточная аттестация - зачет В т.ч. текущий контроль ИТОГО в 1-м семестре: Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины,	Всего	типа	типа	e	Всего контакт ных	,
Промежуточная аттестация - зачет В т.ч. текущий контроль ИТОГО в 1-м семестре: Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины,	Всего				Всего контакт ных	7 7
Промежуточная аттестация - зачет В т.ч. текущий контроль ИТОГО в 1-м семестре: Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины,	Всего	типа	типа	e	Всего контакт ных	,
Промежуточная аттестация - зачет В т.ч. текущий контроль ИТОГО в 1-м семестре: Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего	типа	типа	e	Всего контакт ных	,
Промежуточная аттестация - зачет В т.ч. текущий контроль ИТОГО в 1-м семестре: Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине 1. Неопределенный интеграл: Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства интеграла.	Всего	типа	типа	e	Всего контакт ных	,
Промежуточная аттестация - зачет В т.ч. текущий контроль ИТОГО в 1-м семестре: Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине 1. Неопределенный интеграл: Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства интеграла. Таблица интегралов.	Всего	типа	типа	e	Всего контакт ных	,
Промежуточная аттестация - зачет В т.ч. текущий контроль ИТОГО в 1-м семестре: Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине 1. Неопределенный интеграл: Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства интеграла. Таблица интегралов. Метод замены переменной в неопределенном интеграле.	Всего	типа	типа	e	Всего контакт ных	,
Промежуточная аттестация - зачет В т.ч. текущий контроль ИТОГО в 1-м семестре: Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине 1. Неопределенный интеграл: Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства интеграла. Таблица интегралов. Метод замены переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Рациональные и дробно-	Всего	типа	типа	e	Всего контакт ных	,
Промежуточная аттестация - зачет В т.ч. текущий контроль ИТОГО в 1-м семестре: Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине 1. Неопределенный интеграл: Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства интеграла. Таблица интегралов. Метод замены переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Рациональные и дробнорациональные функции. Разложение правильной дробно-	Всего	типа	типа	e	Всего контакт ных	,
Промежуточная аттестация - зачет В т.ч. текущий контроль ИТОГО в 1-м семестре: Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине 1. Неопределенный интеграл: Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства интеграла. Таблица интегралов. Метод замены переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Рациональные и дробнорациональные функции. Разложение правильной дробнорациональной функции в сумму простейших дробей.	Всего	типа	типа	e	Всего контакт ных	,
Промежуточная аттестация - зачет В т.ч. текущий контроль ИТОГО в 1-м семестре: Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине 1. Неопределенный интеграл: Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства интеграла. Таблица интегралов. Метод замены переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Рациональные и дробнорациональные функции. Разложение правильной дробнорациональной функции в сумму простейших дробей. Интегрирование простейших дробей.	Всего (часы)	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	e	Всего контакт ных часов	CPC
Промежуточная аттестация - зачет В т.ч. текущий контроль ИТОГО в 1-м семестре: Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине 1. Неопределенный интеграл: Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства интеграла. Таблица интегралов. Метод замены переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Рациональные и дробнорациональные функции. Разложение правильной дробнорациональной функции в сумму простейших дробей. Интегрирование простейших дробей. Метод неопределенных коэффициентов.	Всего (часы)	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	e	Всего контакт ных часов	CPC
Промежуточная аттестация - зачет В т.ч. текущий контроль ИТОГО в 1-м семестре: Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине 1. Неопределенный интеграл: Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства интеграла. Таблица интегралов. Метод замены переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Рациональные и дробнорациональные функции. Разложение правильной дробнорациональной функции в сумму простейших дробей. Интегрирование простейших дробей. Метод неопределенных коэффициентов. Рационализация подинтегральной функции.	Всего (часы)	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	e	Всего контакт ных часов	CPC
Промежуточная аттестация - зачет В т.ч. текущий контроль ИТОГО в 1-м семестре: Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине 1. Неопределенный интеграл: Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства интеграла. Таблица интегралов. Метод замены переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Рациональные и дробнорациональные функции. Разложение правильной дробнорациональной функции в сумму простейших дробей. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование простейших дробей. Метод неопределенных коэффициентов. Рационализация подинтегральной функции. Интегрирование выражений,	Всего (часы)	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	e	Всего контакт ных часов	CPC
Промежуточная аттестация - зачет В т.ч. текущий контроль ИТОГО в 1-м семестре: Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине 1. Неопределенный интеграл: Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства интеграла. Таблица интегралов. Метод замены переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Рациональные и дробнорациональные функции. Разложение правильной дробнорациональной функции в сумму простейших дробей. Интегрирование простейших дробей. Метод неопределенных коэффициентов. Рационализация подинтегральной функции. Интегрирование выражений, рационально зависящих от тригонометрических функций.	Всего (часы)	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	e	Всего контакт ных часов	CPC
Промежуточная аттестация - зачет В т.ч. текущий контроль ИТОГО в 1-м семестре: Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине 1. Неопределенный интеграл: Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства интеграла. Таблица интегралов. Метод замены переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Рациональные и дробнорациональные функции. Разложение правильной дробнорациональной функции в сумму простейших дробей. Интегрирование простейших дробей. Метод неопределенных коэффициентов. Рационализация подинтегральной функции. Интегрирование выражений, рационально зависящих от тригонометрических функций. Подстановки Эйлера. Интегрирование	Всего (часы)	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	e	Всего контакт ных часов	CPC
Промежуточная аттестация - зачет В т.ч. текущий контроль ИТОГО в 1-м семестре: Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине 1. Неопределенный интеграл: Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства интеграла. Таблица интегралов. Метод замены переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Рациональные и дробнорациональные функции. Разложение правильной дробнорациональной функции в сумму простейших дробей. Интегрирование простейших дробей. Метод неопределенных коэффициентов. Рационализация подинтегральной функции. Интегрирование выражений, рационально зависящих от тригонометрических функций.	Всего (часы)	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	e	Всего контакт ных часов	CPC
Промежуточная аттестация - зачет В т.ч. текущий контроль ИТОГО в 1-м семестре: Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине 1. Неопределенный интеграл: Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства интеграла. Таблица интегралов. Метод замены переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Рациональные и дробнорациональные функции. Разложение правильной дробнорациональной функции в сумму простейших дробей. Интегрирование простейших дробей. Метод неопределенных коэффициентов. Рационализация подинтегральной функции. Интегрирование выражений, рационально зависящих от тригонометрических функций. Подстановки Эйлера. Интегрирование	Всего (часы)	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	e	Всего контакт ных часов	CPC
Промежуточная аттестация - зачет В т.ч. текущий контроль ИТОГО в 1-м семестре: Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине 1. Неопределенный интеграл: Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства интеграла. Таблица интегралов. Метод замены переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Рациональные и дробнорациональные функции. Разложение правильной дробнорациональной функции в сумму простейших дробей. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование простейших дробей. Метод неопределенных коэффициентов. Рационализация подинтегральной функции. Интегрирование выражений, рационально зависящих от тригонометрических функций. Подстановки Эйлера. Интегрирование дифференциального бинома. Теорема Чебышева.	Всего (часы)	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	e	Всего контакт ных часов	CPC

Интегрируемость и ограниченность функции. Суммы Дарбу и их свойства. Критерий интегрируемости. Колебание функции на отреже. Определение равномерной непрерывности функции. Теорема Кантора. Классы интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла и интегрируемых функций. Теорема о среднем. Интеграл как функция верхнего предела. Свойства интеграла с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Интеграл как функция верхнего предела. Свойства интеграла с переменным переделом. Формула Ньютона-Лейбница. В Приложения определенного интеграла: Понятие кривой на плоскости и в пространстве. Параметризация кривой. З. Приложения определенного интеграла: Понятие кривой на плоскости и в пространстве. Параметризация кривой. Определение длины дути и спримляемой кривой. Вычисление длины дути кривой. Определение площали плоской фигуры. Критерий различных координатах. Дифференциал дути кривой. Определение площали плоской фигуры. Критерий различных координатах. Инфференциал дути кривой. Определение площали плоской фигуры. Критерий различных координатах. Площадь поверхности области. Квадрируемость области со спрямляемой границей. Вычисление площади плоских фигур. Объем тела. Критерий кубируемости тела. Вычисление объема тела. Вычисление побъема тела с известными сечениями, и тела вращения. Площадь поверхности вращения. Площадь поверхности вращения. А. Функции многих переменных и пределы последовательность в К. Сходимость и предел последовательность в К. Сходимость и предел последовательности и Покоординатная сходимость. Критерий Коши сходимости последовательности в К. Сходимость и предел последовательности. Покоординатная сходимость. Критерий Коши сходимости последовательности в К. Сходимость и предел последовательности в К. Сходимость предел последовательности в К. Сходимость предел последовательности в К. Сходимость предел последовательности в К. Компакты, Критерий компактности. Открытые и неотраниченные множества в К Теорема Больцано-Вейсингоста в К. Станиченных. Пинин и поверхности у						
Суммы Дарбу и их свойства. Критерий интегрируемости. Колебание функции на отрезке. Определение равномерной непрерывности функции. Теорема Канстора. Классы интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла и интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла и интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла и интегрируемых функций. Свойства определенной интерала с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбинца. Метод замены переменной и интегрирование по частям в определенном интервале. 3. Приложения определенного интеграла: Понятие кривой на плоскости и в пространстве. Параметризаций. Сладкие и кусочно-гладкие кривые. Определение длины дуги и спрямляемой кривой. Вычисление длины дуги кривой в различных координатах. Дифференциал дуги кривой в различных координатах. Дифференциал дуги кривой Определение площади плоской фигуры. Критерий квадируемости области. Квадируемость области со спрямляемой границей. Вычисление площади плоских фигур. Объем тела. Критерий кубируемости тела. Вычисление объема тела с известными сечениями, и тела вращения. Приложения к задачам механики: масса, статические моменть, координаты центра масс, моменты инерции (материальной кривой и пластины). Теорема Гульдина. 4. Функции многих переменных и пределы последовательность и предел последовательность и предел последовательность и последовательность и последовательность и последовательности. Покоординатная сходимость. Критерий компакть сти. Покоординатная сходимость и В R. Ограниченные и неотраниченные мпожества в R Теорема Больцано-Вейерштрасса. Компакты. Критерий компактности. Открытые и замкнутые множества в В Теорема Больцано-Вейерштрасса. Компакты. Критерий компактности. Покоординатная сходимость и В R. Ограниченные и неотраниченные пложества в В Теорема Больцано-Вейерштрасса.	Определенный интеграл.					
Колебание функции на отрезке. Определение равномерной непрерывности функции. Теорема Каптора. Классы интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла и интегрируемых функций. Теорема о среднем. Интеграл каф ункция верхнего предела. Свойства интеграла с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Метод замены переменной и интегрирование по частям в определенном интеграла: З. Приложения определенного интеграла: Поизтие кривой на плоскости и в пространстве. Параметризация кривой. Разнанаентность параметризаций. Гладкие и кусочно-гладкие кривые. Определение длины дуги и спрямляемой кривой. Вычисление длины дуги кривой в различных координатах. Дифференциал дуги кривой в различных координатах. Дифференциал дуги кривой определение площади плоской фигуры. Критерий квадрируемости области. Квадрируемость области со спрямляемой границей. Вычисление площади плоской фигур. Объем тела. Критерий кубируемость тела. Вычисление объема тела с известными сечениями, и тела вращения. Площадь поверхности вращения. Приложения к задачам механики: масса, статические моменты, координаты центра масс, моменты инерции (материальной кривой и пластины). Теорема Гульдина. 4. Функции многих переменных и предел последовательности. Покоординатная сходимость. Критерий коми еходимости последовательности в R. Ограниченные и неограниченные множества в R Теорема Больцано-Вейерштрасса. Компакты. Критерий компактности. Функции многих переменных. Прафик функции двух переменных. Принии и поверхности уровия.						
огрезке. Определение равномерной непрерывности функции. Теорема Кантора. Классы интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла и интегрируемых функций. Теорема о среднем. Интеграл как функция верхнем пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Метод замены переменный и интегрирование по частям в определенном интегралас. 3. Приложения определенного интеграла: Поиятие кривой на плоскости и в пространстве. Нараметризация кривой. Опкрапенны дути и спрямляемой кривой. Вычисление длины дути кривой в различных координатах. Дифференциал дути кривой. Определение площади плоской фигуры. Критерий 9 0 8 8 1 каарируемости области. Квадрируемость области со спрямляемой границей. Вычисление площади плоских фигур. Объем тела. Критерий кубируемости тела. Вычисление объема тела с известными счениями, и тела вращения. Приложения к задачам механики: масса, статические моменты, координаты центра масс, моменты инерции (материальной кривой и пластины). Теорема Гульдина. 4. Функции миотих переменных и пределы: Арффетическое Евкладово пространетво R . Связное множество в R . Маровая и кубическая окрестности точки. Откратые и замкнутые множества в R . 11 - Последовательность в С. Хоодимость и предел последовательности. Покоординатная скодимость. Критерий Коши сходимости последовательности в R . Ограниченные и неограниченые множества в R Теорема Больцано-Вейерниграсса. Компакты. Критерий компактности. Функции многих переменных. Принии и поверхности уровия.						
Определение равномерной непрерывности функции. Теорема Каптора. Классы интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла и интегрируемых функций. Теорема о среднем. Интеграла са переменным верхиим предела. Свойства интеграла с переменным верхиим пределом. Формула Ньютона—Тейбинца. Метод замены переменной и интегрирование по частям в определенном интеграла. Понятие кривой на плоскости и в пространстве. Параметризация кривой. З. Приложения определенного интеграла: Понятие кривой на плоскости и в пространстве. Параметризация кривой. Замианетность параметризаций. Гладкие и кусочно-гладкие кривые. Определение длины дуги и спрямляемой кривой. Вычисление длины дуги кривой в различных координатах. Дифференциал дуги кривой в различных координатах. Дифференциал дуги кривой в различных координатах. Определение площади плоской фигуры. Критерий 9 0 8 8 1 квадируемости области со спрямляемой границей. Вычисление площади плоских фигур. Объем тела. Критерий кубируемости тела. Вычисление объема тела. Критерий кубируемости области и тела вращения. Площадь поверхности вращения. Площадь поверхности вращения. Приложения к задачам механики: масса, статические моменты, координаты центра масс, моменты инерции (материальной кривой и пластины). Теорема Гульдина. 4. Функции мнотих переменных и предел последовательности. Покоординатная сходимость. Критерий компакты биш сходимость в R. Содимость и предел последовательности. Покоординатная сходимость. Крутерий компактыности и обласные в R. Ограниченные и неограниченные множества в R Теорема Больцано-Вейерштрасса. Компакты. Критерий компактности. Функции мнотих переменных. Плини и поверхности уровня.	_ = :					
Теорема Кантора. Классы интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла и интегрируемых функций. Теорема о средием. Интеграл как функция верхнего предела. Свойства интегрира как функция верхнего предела. Свойства интеграла как функция верхнего предела. Свойства интеграла как функция верхнего предела. Ормула Ньютопа-Лейбициа. Метод замены переменной и интегрирование по частям в определенном интервале. 3. Приложения определенного интеграла: Понятие кривой на плоскости и в пространстве. Параметризация кривой. Закивалентность параметризаций. Гладкие и кусочно-гладкие кривые. Определение длины дуги и спрямляемой кривой. Вычисление длины дуги кривой в различных координатах. Дифференциал дуги кривой определение площади плоской фигуры. Критерий увадируемости области со спрямляемой границей. Вычисление площади плоских фигур. Объем тела. Критерий кубируемости тела. Вычисление объема тела с известными сечениями, и тела вращения. Плопадъ поверхности вращения. Приложения к задачам механики: масса, статические моменты, координаты центра масс, моменты инерции (материальной кривой и пластины). Теорема Гульдина. 4. Функции многих переменных и предела. Армункции иногих переменных и предела. Критерий Койше сходимость огранство R. Связное множество в R. Шаровая и кубическая окрестности точки. Открытье и замкнутые множества в R. 11 ^.Последовательности. Покоординатная сходимость. Критерий Койше сходимости последовательности в R. Ограниченные и неограниченные множества в R. 11 ^.Последовательности. Покоординатная сходимость. Критерий Койше сходимости последовательности в R. Ограниченные и неограниченные множества в R. 10 ^.Последовательности. Покоординатная сходимость. Критерий компакты. Критерий компактности. Функции многих переменных. Плини и поверхности уровня.						
Классы интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла и интегрируемых функций. Теорема о среднем. Интеграл как функция верхнего предела. Свойства интеграла с переменным верхним пределом. Формула Ньютопа-Лейбинца. Метод замены переменной и интегрирование по частям в определенном интервале. 3. Приложения определенного интеграла: Понятие кривой на плоскости и в пространстве. Парамегризация кривой. Эквивалетность параметризаций. Гладкие и кусочно-гладкие кривые. Определение длины дути кривой в различных координатах. Дифференциал дути кривой в различных координатах. Попятие плоцади плоской фигуры. Критерий 9 0 8 8 1 квадируемости области. Квадрируемость области со спрямляемой границей. Вычисление площади плоских фигур. Объем тела с известными сечениями, и тела вращения. Площадь поверхности вращения. Приложения к задачам механики: масса, статические моменты, координаты центра масс, моменты инерции (материальной кривой и пластины). Теорема Гульдина. 4. Функции многих переменных и пределы: Арифметическое Евклидово пространство <i>R</i> . Связное множество в <i>R</i> . Шаровая и кубическая окрестности точки. Открытье и замкнутые множества в <i>R</i> . 11 ^Последовательность В <i>R</i> . Сходимость и предел последовательность в <i>R</i> . Сходимость и предел последовательность в <i>R</i> . Сходимость и предел последовательность покоординатная сходимость. Критерий Коши сходимость последовательности в <i>R</i> . Ограниченые и неограниченые множества в <i>R</i> . 11 ^Последовательность покоординатная сходимость. Критерий Коши сходимость последовательности в <i>R</i> . Ограниченые и неограниченые множества в <i>R</i> . 10 ^Последовательности. Покоординатная сходимость. Критерий компакть. Критерий компактьности. Открытьей пределы. График функции и може и пределы. График функции и двух переменных. Прафик функции двух переменных. Прафик функции двух переменных.						
Свойства определенного интеграла и интегрируемых функций. Теорема о среднем. Интеграл как функция верхнего предела. Свойства интеграла с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбиица. Метод замены переменной и интегрирование по частям в определенном интегралае. 3. Приложения определенного интеграла: Понятие кривой на плоскости и в пространстве. Параметризация кривой. Эквивалентность параметризаций. Гладкие и кусочно-тладкие кривые. Определение длины дути кривой в различных координатах. Дифференциал дути кривой и в кадрируемость области со спрямляемой границей. Вычисление площади плоских фигур. Объем тела. Критерий кубируемости тела. Вычисление объема тела с известными сечениями, и тела вращения. Площадь поверхности вращения. Площадь поверхности вращения. Площадь поверхности в кубические моменты, координаты центра масс, моменты инерции (материальной кривой и пластины). Теорема Гульдина. 4. Функции многих переменных и пределы: Арифметическое Евклидово пространство <i>R</i> . Связное множество в <i>R</i> . Шаровая и кубическая окрестности точки. Открытые и замкнутые множества в <i>R</i> . 11 горем последовательность. Покоординатная сходимость. Критерий Коши сходимость последовательности. Покоординатная сходимость. Критерий компактности. Откординатные и неограниченые множества в <i>R</i> . 10 горем последовательности. Покоординатная сходимость. Критерий Коши сходимость последовательности в <i>R</i> . Отраниченные и неограниченные множества в <i>R</i> Теорема Больцано-Вейерштрасса. Компакты. Критерий компактности. Откординатная сходимость. Покоординатная сходимость. Критерий компактности уровия.						
функций. Теорема о среднем. Интеграл как функция верхнего предела. Свойства интеграла с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Метод замены переменной и интегрирование по частям в определенном интервале. 3. Приложения определенного интеграла: Понятие кривой на плоскости и в пространстве. Параметризация кривой. Эквивалентность параметризаций. Гладкие и кусочно-гладкие кривые. Определение длины дути и спрямляемой кривой. Вычисление длины дути кривой в различных координатах. Дифференциал дути кривой в различных координатах. Дифференциал дути кривой. Определение площади плоской фигуры. Критерий увагируемости области. Квадрируемость области со спрямляемой границей. Вычисление площади плоских фигур. Объем тела. Критерий кубируемости тела. Вычисление объема тела с известными сечениями, и тела вращения. Прощадь поверхности вращения. Приложения к задачам механики: масса, статические моменты, координаты центра масс, моменты инерции (материальной кривой и пластины). Теорема Гульдина. 4. Функции многих переменных и пределы: Арифметическое Евклидово пространство R. Связное множество В R. Паровая и кубическая окрестности точки. Открытые и замкнутые множества в R. 11 -Последовательности. Покоординатная сходимость. Критерий Коши сходимость и предел последовательность в R. Оходимость и предел последовательность в R. Отраниченные и неограниченные множества в R Теорема Больцано-Вейерштрасса. Компакты. Критерий компактности. Функции многих переменных. Прафик функции двух переменных. Линии и поверхности уровия.						
Интеграла са кфункция верхнего предела. Свойства интеграла с переменным верхним пределом. Формула Ньютопа-Лейбница. Метод замены переменной и интегрирование по частям в определенном интеграла: Понятие кривой на плоскости и в пространстве. Парамегризация кривой. Лидифексив определенного интеграла: Понятие кривой на плоскости и в пространстве. Парамегризация кривой. Раздкие и кусочно-гладкие кривые. Определение длины дуги и спрямляемой кривой. Вычисление длины дуги кривой в различных координатах. Дифференциал дуги кривой определение площади плоской фигуры. Критерий 9 0 8 8 1 квадрируемости области. Квадрируемость области со спрямляемой границей. Вычисление площади плоских фитур. Объем тела. Критерий кубируемости тела. Вычисление объема тела с известными сечениями, и тела вращения. Площадь поверхности вращения. Приложения к задачам механики: масса, статические моменты, координаты центра масс, моменты инерции (материальной кривой и пластины). Теорема Гульдина. 4. Функции многих переменных и пределы: Арифметическое Евклидово пространство R. Связное множество в R. Шаровая и кубическая окрестности точки. Открытые и замкнутые множества в R. 11 -Последовательности. Покоординатная сходимость. Критерий Коши сходимость и предел последовательности. Покоординатная сходимость. Критерий Коши сходимости последовательности в R. Ограниченые и неограниченые множества в R Теорема Больцано-Вейерштрасса. Компакты. Критерий компактности. Функции многих переменных. Плинии и поверхности уровия.						
нитеграла с переменным верхним пределом. Формула Ньютопа-Лейбинца. Метод замены переменной и интегрирование по частям в определенном интервале. 3. Приложения определенного интеграла: Понятие кривой на плоскости и в пространстве. Параметризация кривой. Зквивалентность параметризаций. Гладкие и кусочно-гладкие кривые. Определение длины дуги и спрямляемой кривой. Вычисление длины дуги кривой в различных координатах. Дифференциал дуги кривой. Определение площади плоской фигуры. Критерий убарируемости области. Квадрируемость области со спрямляемой границей. Вычисление площади плоских фигур. Объем тела. Критерий кубируемости тела. Вычисление объема тела с известными сечениями, и тела вращения. Площадь поверхности вращения. Приложения к задачам механики: масса, статические моменты, координаты центра масс, моменты инерции (материальной кривой и пластины). Теорема Гульдина. 4. Функции многих переменных и пределы: Арифметическое Евклидово пространство R. Связное множество в R. Паровая и кубическая окрестности точки. Открытые и замкнутые множества в R. 11 ^Последовательность. Покоординагная сходимость. Критерий Коши сходимости последовательности Покоординагная сходимость. Критерий Коши сходимости последовательности. Покоординагная сходимость. Критерий коши сходимости последовательности. Покоординагная сходимость. Критерий коши сходимости последовательности. Покоординагная сходимость. Критерий коши сходимость и предел последовательность Покоординагная сходимость. Критерий Коши сходимость и предел последовательность Покоординагная сходимость Критерий компактности. Функции многих переменных. График функции двух переменных. Линии и поверхности уровия.						
Ньютона-Лейбница. Метод замены переменной и интегрирование по частям в определенном интервале. 3. Приложения определенного интеграла: Понятие кривой на плоскости и в пространстве. Параметризация кривой. Сладкие и кусочно-гладкие кривые. Определение длины дути и спрямляемой кривой. Вычисление длины дути кривой в различных координатах. Дифференциал дути кривой. Определение площади плоской фигуры. Критерий квадрируемости области. Квадрируемость области со спрямляемой границей. Вычисление площади плоских фигур. Объем тела. Критерий кубируемости тела. Вычисление объема тела с известными сечениями, и тела вращения. Плопадь поверхности вращения. Плопадь поверхности вращения. Приложения к задачам механики: масса, статические моменты, координаты центра масс, моменты инерции (материальной кривой и пластины). Теорема Гульдина. 4. Функции многих переменных и пределы: Арифметическое Евклидово пространство R. Связное множество в R. Шаровая и кубическая окрестности точки. Открытые и замкнутые множества в R. 11 -Последовательность. Покоординатная сходимость. Критерий Коши сходимости последовательности в R. Ограниченные и неограниченные множества в R Теорема Больцано-Вейершграсса. Компакты. Критерий компактности. Функции многих переменных. График функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.						
Метод замены переменной и интегрирование по частям в определенном интегралае. 3. Приложения определенного интеграла: Понятие кривой на плоскости и в пространстве. Параметризация кривой. 3. Квивалентность параметризаций. Гладкие и кусочно-гладкие кривые. Определение длины дуги и спрямляемой кривой. Вычисление длины дуги кривой в различных координатах. Дифференциал дуги кривой. Определение площади плоской фигуры. Критерий квадрируемости области со спрямляемой границей. Вычисление объема тела с известными сечениями, и тела вращения. Площадь поверхности вращения. Приложения к задачам механики: масса, статические моменты, координаты центра масс, моменты инерции (материальной кривой и пластины). Теорема Гульдина. 4. Функции многих переменных и пределы: Арифметическое Евклидово пространство R. Связное множество в R. Паровая и кубическая окрестности точки. Открытые и замкнутые множества в R. 11 -Последовательность. Покоординатная сходимость. Критерий Коши сходимости последовательности в R. Ограниченные и неограниченные множества в R Теорема Больцано-Вейерпитрасса. Компакты. Критерий компактности. Функции многих переменных. График функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.						
определенном интервале. 3. Приложения определенного интеграла: Понятие кривой на плоскости и в пространстве. Параметризация кривой. Эквивалентность параметризаций. Гладкие и кусочно-гладкие кривые. Определение длины дуги и спрямляемой кривой. Вычисление длины дуги кривой в различных координатах. Дифференциал дуги кривой. Определение площади плоской фигуры. Критерий квадрируемости области. Квадрируемость области со спрямляемой границей. Вычисление площади плоских фигур. Объем тела. Критерий кубируемости тела. Вычисление объема тела с известными сечениями, и тела вращения. Площадь поверхности вращения. Площадь поверхности вращения. Приложения к задачам механики: масса, статические моменты, координаты центра масс, моменты инерции (материальной кривой и пластины). Теорема Гульдина. 4. Функции многих переменных и пределя последовательность в R. Сходимость и предел последовательность в R. Сходимость и предел последовательности. Покоординатная сходимость. Критерий Коши сходимости последовательности в R. Ограниченные и неограниченные множества в R Теорема Больцано-Вейерштрасса. Компакты. Критерий компактности. Функции многих переменных. График функции двух переменных. Ліннии и поверхности туровня.						
Понятие кривой на плоскости и в пространстве. Параметризация кривой. Эквивалентность параметризаций. Гладкие и кусочно-гладкие кривые. Определение длины дуги и спрямляемой кривой. Вычисление длины дуги кривой в различных координатах. Дифференциал дуги кривой. Определение площади плоской фигуры. Критерий 9 0 8 8 1 квадрируемости области. Квадрируемость области со спрямляемой границей. Вычисление площади плоских фигур. Объем тела. Критерий кубируемости тела. Вычисление объема тела с известными сечениями, и тела вращения. Площадь поверхности вращения. Приложения к задачам механики: масса, статические моменты, координаты центра масс, моменты инерции (материальной кривой и пластины). Теорема Гульдина. 4. Функции многих переменных и пределы: Арифметическое Евклидово пространство R. Связное множество в R. Шаровая и кубическая окрестности точки. Открытые и замкнутые множества в R. 11 "Последовательность в R. Сходимость и предел последовательность в R. Сходимость и предел последовательность в R. Скодимость в R. Сограниченные и неограниченные множества в R. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Компакты. Критерий компактности. Функции многих переменных. График функции двух переменных. Линии и поверхности уровия.						
Параметризация кривой. Эквивалентность параметризаций. Гладкие и кусочно-гладкие кривые. Определение длины дути и спрямляемой кривой. Вычисление длины дути кривой в различных координатах. Дифференциал дути кривой. Определение площади плоской фигуры. Критерий квадрируемости области. Квадрируемость области со спрямляемой границей. Вычисление площади плоских фигур. Объем тела. Критерий кубируемости тела. Вычисление объема тела с известными сечениями, и тела вращения. Площадь поверхности вращения. Приложения к задачам механики: масса, статические моменты, координаты центра масс, моменты инерции (материальной кривой и пластины). Теорема Гульдина. 4. Функции многих переменных и пределы: Арифметическое Евклидово пространство R. Связное множество в R. Шаровая и кубическая окрестности точки. Открытые и замкнутые множества в R. 11 ^.Последовательность в R. Сходимость и предел последовательность покординатная сходимость. Критерий Коши сходимост последовательности в R. Ограниченные и неограниченные множества в R Теорема Больцано-Вейерштрасса. Компакты. Критерий компактности. Функции многих переменных. График функции двух переменных. Линии и поверхности уровия.	3. Приложения определенного интеграла:					
Эквивалентность параметризаций. Гладкие и кусочно-гладкие кривые. Определение длины дуги кривой в различных координатах. Дифференциал дуги кривой. Определение площади плоской фигуры. Критерий квадрируемости области. Квадрируемость области со спрямляемой границей. Вычисление площади плоских фигур. Объем тела. Критерий кубируемости тела. Вычисление объема тела с известными сечениями, и тела вращения. Площадь поверхности вращения. Приложения к задачам механики: масса, статические моменты, координаты центра масс, моменты инерции (материальной кривой и пластины). Теорема Гульдина. 4. Функции миогих переменных и пределы: Арифметическое Евклидово пространство R . Связное множество в R . Шаровая и кубическая окрестности точки. Открытые и замкнутые множества в R . 11 "Последовательность в R. Сходимость и предел последовательность в R. Сходимость и предел последовательность покоординатная сходимость. Критерий Коши сходимости последовательности в R . Ограниченные и неограниченные множества в R Теорема Больцано-Вейерштрасса. Компакты. Критерий компактности. Функции многих переменных. Прафик функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.	Понятие кривой на плоскости и в пространстве.					
Гладкие и кусочно-гладкие кривые. Определение длины дути и спрямляемой кривой. Вычисление длины дути кривой в различных координатах. Дифференциал дути кривой. Определение площади плоской фигуры. Критерий 9 0 8 8 1 квадрируемости области. Квадрируемости области со спрямляемой границей. Вычисление площади плоских фигур. Объем тела. Критерий кубируемости тела. Вычисление объема тела с известными сечениями, и тела вращения. Площадь поверхности вращения. Приложения к задачам механики: масса, статические моменты, координаты центра масс, моменты инерции (материальной кривой и пластины). Теорема Гульдина. 4. Функции многих переменных и пределы: Арифметическое Евклидово пространство R. Связное множество в R. Шаровая и кубическая окрестности точки. Открытые и замкнутые множества в R. 11 ^Последовательность. Покоординатная сходимость. Критерий Коши сходимости последовательности в R. Ограниченные и неограниченные множества в R Теорема Больцано-Вейерштрасса. Компакты. Критерий компактности. Функции многих переменных. График функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.	Параметризация кривой.					
Определение длины дуги и спрямляемой кривой. Вычисление длины дуги кривой в различных координатах. Дифференциал дуги кривой. Определение площади плоской фигуры. Критерий 9 0 8 8 1 квадрируемости области. Квадрируемость области со спрямляемой границей. Вычисление площади плоских фигур. Объем тела. Критерий кубируемости тела. Вычисление объема тела с известными сечениями, и тела вращения. Площадь поверхности вращения. Приложения к задачам механики: масса, статические моменты, координаты центра масс, моменты инерции (материальной кривой и пластины). Теорема Гульдина. 4. Функции многих переменных и пределы: Арифметическое Евклидово пространство <i>R</i> . Связное множество в <i>R</i> . Шаровая и кубическая окрестности точки. Открытые и замкнутые множества в <i>R</i> . 11 ^Последовательность В. Сходимость и предел последовательности. Покоординатная сходимость. Критерий Коши сходимости последовательности в <i>R</i> . Ограниченные и неограниченные множества в <i>R</i> Теорема Больцано-Вейерштрасса. Компакты. Критерий компактности. Функции многих переменных. График функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.	Эквивалентность параметризаций.					
Вычисление длины дуги кривой в различных координатах. Дифференциал дуги кривой. Определение площади плоской фигуры. Критерий 9 0 8 8 1 1 квадрируемости области. Квадрируемость области со спрямляемой границей. Вычисление площади плоских фигур. Объем тела. Критерий кубируемости тела. Вычисление объема тела с известными сечениями, и тела вращения. Площадь поверхности вращения. Приложения к задачам механики: масса, статические моменты, координаты центра масс, моменты инерции (материальной кривой и пластины). Теорема Гульдина. 4. Функции многих переменных и пределы: Арифметическое Евклидово пространство <i>R</i> . Связное множество в <i>R</i> . Шаровая и кубическая окрестности точки. Открытые и замкнутые множества в <i>R</i> . 11 ^.Последовательность. Покоординатная сходимость. Критерий Коши сходимости последовательности в <i>R</i> . Ограниченные и неограниченные множества в <i>R</i> Теорема Больцано-Вейерштрасса. Компакты. Критерий компактности. Функции многих переменных. График функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.						
различных координатах. Дифференциал дуги кривой. Определение площади плоской фигуры. Критерий квадрируемости области. Квадрируемость области со спрямляемой границей. Вычисление площади плоских фигур. Объем тела. Критерий кубируемости тела. Вычисление объема тела с известными сечениями, и тела вращения. Площадь поверхности вращения. Приложения к задачам механики: масса, статические моменты, координаты центра масс, моменты инерции (материальной кривой и пластины). Теорема Гульдина. 4. Функции многих переменных и пределы: Арифметическое Евклидово пространство <i>R</i> . Связное множество в <i>R</i> . Шаровая и кубическая окрестности точки. Открытые и замкнутые множества в <i>R</i> . 11 ^.Последовательность в <i>R</i> . Сходимость и предел последовательности. Покоординатная сходимость. Критерий Коши сходимости последовательности в <i>R</i> . Ограниченные и неограниченные множества в <i>R</i> Теорема Больцано-Вейерштрасса. Компакты. Критерий компактности. Функции многих переменных. График функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.						
Дифференциал дуги кривой. Определение площади плоской фигуры. Критерий						
Определение площади плоской фигуры. Критерий 9 0 8 8 1 1 квадрируемости области. Квадрируемость области со спрямляемой гранищей. Вычисление площади плоских фигур. Объем тела. Критерий кубируемости тела. Вычисление объема тела с известными сечениями, и тела вращения. Площадь поверхности вращения. Приложения к задачам механики: масса, статические моменты, координаты центра масс, моменты инерции (материальной кривой и пластины). Теорема Гульдина. 4. Функции многих переменных и пределы: Арифметическое Евклидово пространство <i>R</i> . Связное множество в <i>R</i> . Шаровая и кубическая окрестности точки. Открытые и замкнутые множества в <i>R</i> . 11 ^Последовательность в <i>R</i> . Сходимость и предел последовательности. Покоординатная сходимость. Критерий Коши сходимост последовательности в <i>R</i> . Ограниченные и неограниченные множества в <i>R</i> Теорема Больцано-Вейерштрасса. Компакты. Критерий компактности. Функции многих переменных. График функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.						
квадрируемости области. Квадрируемость области со спрямляемой границей. Вычисление площади плоских фигур. Объем тела. Критерий кубируемости тела. Вычисление объема тела с известными сечениями, и тела вращения. Площадь поверхности вращения. Приложения к задачам механики: масса, статические моменты, координаты центра масс, моменты инерции (материальной кривой и пластины). Теорема Гульдина. 4. Функции многих переменных и пределы: Арифметическое Евклидово пространство R. Связное множество в R. Шаровая и кубическая окрестности точки. Открытые и замкнутые множества в R. 11 ^Последовательность в R. Сходимость и предел последовательности. Покоординатная сходимость. Критерий Коши сходимости последовательности в R. Отраниченные и неограниченные множества в R Теорема Больцано-Вейерштрасса. Компакты. Критерий компактности. Функции многих переменных. График функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.	, 111	0		0	0	
спрямляемой границей. Вычисление площади плоских фигур. Объем тела. Критерий кубируемости тела. Вычисление объема тела с известными сечениями, и тела вращения. Площадь поверхности вращения. Приложения к задачам механики: масса, статические моменты, координаты центра масс, моменты инерции (материальной кривой и пластины). Теорема Гульдина. 4. Функции многих переменных и пределы: Арифметическое Евклидово пространство <i>R</i> . Связное множество в <i>R</i> . Шаровая и кубическая окрестности точки. Открытые и замкнутые множества в <i>R</i> . 11 ^.Последовательность в <i>R</i> . Сходимость и предел последовательности. Покоординатная сходимость. Критерий Коши сходимости последовательности в <i>R</i> . Ограниченные и неограниченные множества в <i>R</i> Теорема Больцано-Вейерштрасса. Компакты. Критерий компактности. Функции многих переменных. График функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.		9	0	8	8	1
фигур. Объем тела. Критерий кубируемости тела. Вычисление объема тела с известными сечениями, и тела вращения. Площадь поверхности вращения. Приложения к задачам механики: масса, статические моменты, координаты центра масс, моменты инерции (материальной кривой и пластины). Теорема Гульдина. 4. Функции многих переменных и пределы: Арифметическое Евклидово пространство <i>R</i> . Связное множество в <i>R</i> . Шаровая и кубическая окрестности точки. Открытые и замкнутые множества в <i>R</i> . 11 ^.Последовательность в <i>R</i> . Сходимость и предел последовательности. Покоординатная сходимость. Критерий Коши сходимости последовательности в <i>R</i> . Ограниченные и неограниченные множества в <i>R</i> Теорема Больцано-Вейерштрасса. Компакты. Критерий компактности. Функции многих переменных. График функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.						
Объем тела. Критерий кубируемости тела. Вычисление объема тела с известными сечениями, и тела вращения. Площадь поверхности вращения. Приложения к задачам механики: масса, статические моменты, координаты центра масс, моменты инерции (материальной кривой и пластины). Теорема Гульдина. 4. Функции многих переменных и пределы: Арифметическое Евклидово пространство <i>R</i> . Связное множество в <i>R</i> . Шаровая и кубическая окрестности точки. Открытые и замкнутые множества в <i>R</i> . 11 ^.Последовательность в <i>R</i> . Сходимость и предел последовательности. Покоординатная сходимость. Критерий Коши сходимости последовательности в <i>R</i> . Ограниченные и неограниченные множества в <i>R</i> Теорема Больцано-Вейерштрасса. Компакты. Критерий компактности. Функции многих переменных. График функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.						
объема тела с известными сечениями, и тела вращения. Площадь поверхности вращения. Приложения к задачам механики: масса, статические моменты, координаты центра масс, моменты инерции (материальной кривой и пластины). Теорема Гульдина. 4. Функции многих переменных и пределы: Арифметическое Евклидово пространство R . Связное множество в R . Шаровая и кубическая окрестности точки. Открытые и замкнутые множества в R . 11 ^.Последовательность в R. Сходимость и предел последовательности. Покоординатная сходимость. Критерий Коши сходимости последовательности в R . Ограниченные и неограниченные множества в R Теорема Больцано-Вейерштрасса. Компакты. Критерий компактности. Функции многих переменных. График функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.						
Площадь поверхности вращения. Приложения к задачам механики: масса, статические моменты, координаты центра масс, моменты инерции (материальной кривой и пластины). Теорема Гульдина. 4. Функции многих переменных и пределы: Арифметическое Евклидово пространство <i>R</i> . Связное множество в <i>R</i> . Шаровая и кубическая окрестности точки. Открытые и замкнутые множества в <i>R</i> . 11 ^.Последовательность в <i>R</i> . Сходимость и предел последовательности. Покоординатная сходимость. Критерий Коши сходимости последовательности в <i>R</i> . Ограниченные и неограниченные множества в <i>R</i> Теорема Больцано-Вейерштрасса. Компакты. Критерий компактности. Функции многих переменных. График функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.						
Приложения к задачам механики: масса, статические моменты, координаты центра масс, моменты инерции (материальной кривой и пластины). Теорема Гульдина. 4. Функции многих переменных и пределы: Арифметическое Евклидово пространство R . Связное множество в R . Шаровая и кубическая окрестности точки. Открытые и замкнутые множества в R . 11 ^Последовательность в R . Сходимость и предел последовательности. Покоординатная сходимость. Критерий Коши сходимости последовательности в R . Ограниченные и неограниченные множества в R Теорема Больцано-Вейерштрасса. Компакты. Критерий компактности. Функции многих переменных. График функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.	_					
моменты, координаты центра масс, моменты инерции (материальной кривой и пластины). Теорема Гульдина. 4. Функции многих переменных и пределы: Арифметическое Евклидово пространство R . Связное множество в R . Шаровая и кубическая окрестности точки. Открытые и замкнутые множества в R . 11 ^Последовательность в R . Сходимость и предел последовательности. Покоординатная сходимость. Критерий Коши сходимости последовательности в R . Ограниченные и неограниченные множества в R Теорема Больцано-Вейерштрасса. Компакты. Критерий компактности. Функции многих переменных. График функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.						
4. Функции многих переменных и пределы: Арифметическое Евклидово пространство R . Связное множество в R . Шаровая и кубическая окрестности точки. Открытые и замкнутые множества в R . 11 ^.Последовательность в R. Сходимость и предел последовательности. Покоординатная сходимость. Критерий Коши сходимости последовательности в R . Ограниченные и неограниченные множества в R Теорема Больцано-Вейерштрасса. Компакты. Критерий компактности. Функции многих переменных. График функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.	моменты, координаты центра масс, моменты инерции					
Арифметическое Евклидово пространство <i>R</i> . Связное множество в <i>R</i> . Шаровая и кубическая окрестности точки. Открытые и замкнутые множества в <i>R</i> . 11 ^.Последовательность в <i>R</i> . Сходимость и предел последовательности. Покоординатная сходимость. Критерий Коши сходимости последовательности в <i>R</i> . Ограниченные и неограниченные множества в <i>R</i> Теорема Больцано-Вейерштрасса. Компакты. Критерий компактности. Функции многих переменных. График функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.						
множество в <i>R</i> . Шаровая и кубическая окрестности точки. Открытые и замкнутые множества в <i>R</i> . 11 ^.Последовательность в <i>R</i> . Сходимость и предел последовательности. Покоординатная сходимость. Критерий Коши сходимости последовательности в <i>R</i> . Ограниченные и неограниченные множества в <i>R</i> Теорема Больцано-Вейерштрасса. Компакты. Критерий компактности. Функции многих переменных. График функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.						
Открытые и замкнутые множества в <i>R</i> . 11 ^.Последовательность в <i>R</i> . Сходимость и предел последовательности. Покоординатная сходимость. Критерий Коши сходимости последовательности в <i>R</i> . Ограниченные и неограниченные множества в <i>R</i> Теорема Больцано-Вейерштрасса. Компакты. Критерий компактности. Функции многих переменных. График функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.						
^.Последовательность в <i>R</i> . Сходимость и предел последовательности. Покоординатная сходимость. Критерий Коши сходимости последовательности в <i>R</i> . Ограниченные и неограниченные множества в <i>R</i> Теорема Больцано-Вейерштрасса. Компакты. Критерий компактности. Функции многих переменных. График функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.						
последовательности. Покоординатная сходимость. Критерий Коши сходимости последовательности в R . Ограниченные и неограниченные множества в R Теорема Больцано-Вейерштрасса. Компакты. Критерий компактности. Функции многих переменных. График функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.	· ·					
Критерий Коши сходимости последовательности в <i>R</i> . Ограниченные и неограниченные множества в <i>R</i> Теорема Больцано-Вейерштрасса. Компакты. Критерий компактности. Функции многих переменных. График функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.						
Ограниченные и неограниченные множества в R Теорема Больцано-Вейерштрасса. Компакты. Критерий компактности. Функции многих переменных. График функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.						
Больцано-Вейерштрасса. Компакты. Критерий компактности. Функции многих переменных. График функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.						
Компакты. Критерий компактности. Функции многих переменных. График функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.		9	0	8	8	1
Функции многих переменных. График функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.						
График функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.						
Линии и поверхности уровня.						
Кратные и повторные пределы функции. Свойства	Кратные и повторные пределы функции. Свойства					
пределов. Критерий Коши.						
5. Непрерывные функции многих переменных						
Различные определения непрерывности функции в точке.	_ · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·					
Непрерывность по						
совокупности переменных и по отдельным переменным.						
Свойства непрерывных функций. 9 0 8 1		0	0	Q	Q	1
функции на связном множестве.		9	0	0	0	1
Свойства функции, непрерывной на компакте: теорема						
Вейерштрасса об ограниченности						
и существовании глобальных экстремумов, теорема						
Кантора о равномерной непрерывности.					 	
6. Дифференцирование функции многих переменных: 9 0 8 8 1	6. Дифференцирование функции многих переменных:	9	0	8	 8	1

Пастные производные. Дифференцируемость функции в гочке. Дифференциал функции. Достаточное условие дифференциал функции Приближенные вычисления функции с помощью дифференциала. Абсолютная и относительная погрешность. Дифференцирование сложной функции. Инвариантность формы первого дифференциала. Практические следствия инвариантности. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл дифференциала. Дифференциала. Дифференциала. Дифференциала. Дифференциала высших порядков. Равенство смещанных производные высших порядков. Равенство смещанных производные высших порядков. Равенство смещанных производные высших порядков. Неинвариантность формы высших дифференциалов. Инвариантность при аффинной замене переменных. Дифференциалов. Инвариантность при аффинной замене переменных. Формула Тейлора. Формула Лагранжа конечных приращений. 7. Неявно-заданные функции и система неявных функций, одной и многих переменных. Теорема о существовании, единственности и дифференцируемости. Якобиан системы функции. 9 0 8 8 1 Выстремумы функций многих переменных касательной и нормали к графику функции. Заданной неявно. 8. Экстремумы функций многих переменных Необходимое условие докального экстремума. Толагочные условия экстремума. Достаточные условия экстремума, Толовный экстремум функции. 9 0 8 8 1 Метол множителей Лаграика. Поотавленые и условные). 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1						
почкс. Дифференциал функций. Достаточное условие дифференциаруемости. Пинеаризация функций Приближенные вычисления функций с помощью дифференциала. Абсолютная и относительная погрешность. Дифференцирование сложной функции. Инвариантность формы первого дифференциала. Практические следствия инвариантности. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл дифференциала высших порядков. Равенство емещанных производные высших порядков. Равенство емещанных производные высших порядков. Неинвариантность формы высших дифференциалов. Инвариантность при аффинной замене переменных. Формула Тейлора. Формула Лагранжа конечных приращений. 7. Неявно-заданные функции гомощью формулы Тейлора. Формула Лагранжа конечных приращений. 7. Неявно-заданные функции и система неявных функций, одной многих переменных. Теорема о существовании, единственности и дифференцируемости. Якобиан системы функции. 9 0 8 8 1 Вычисление старших производных неявных функций. Уравнения касательной и нормали к графику функции. Вычисление старших производных неявных функций. 8. Экстремумы функций многих переменных Необходимое условие локального экстремума. Стационарые точки. Достаточные условия экстремума. Условиый экстремум функции. 9 0 8 8 1 Кастационарые точки. Достаточные условия экстремума. Толовый экстремум функции. 8. Экстремумы функции. 9 0 8 8 1 Метод множителей Лагранжа. Глобальные экстремум функций (безусловные и условные). 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Частные производные. Дифференцируемость функции в					
Пипеаризация функций Приближенные вычисления функции с помощью дифференциала. Абсолютная и относительная потрешность. Дифференцирование сложной функции. Инвариантность формы первого дифференциала. Практические следствия инвариантности. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл дифференциала. Частные производные высших порядков. Равенство смещанных производных. Дифференциала высших порядков. Равенство смещанных производных. Дифференциала высших порядков. Неинвариантность формы высших дифференциалов. Инвариантность при аффинной замене переменных. Формула Тейлора. Оценка остаточного члена и приближенное вычисление функции и система неявных функций, одной и помощью формулы Тейлора. Формула Лагранжа конечных приращений. 7. Неявно-заданные функции и система неявных функций, одной и переменных. Теорема о существовании, единственности и дифференцируемости. Якобиан системы функции. 9 0 8 8 1 Вычисление старших производных неявных функции, заданной неявно. 8. Экстремумы функций иногих переменных Необходимое условие локального экстремума. Стационарные точки. Достаточные условия экстремум функции. 9 0 8 8 1 Метод множителей Лагранжа. Глобальные экстремум функции. 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	точке. Дифференциал функции. Достаточное условие					
функции с помощью дифференциала. Абсолютная и отпосительная погрешность. Дифференцирование сложной функции. Инвариантность формы первого дифференциала. Практические следствия инвариантности. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл дифференциала. Дифференциала. Дифференциала. Дифференциалаь высших порядков. Равенство смещанных производных. Дифференциалов. Инвариантность формы высших дифференциалов. Инвариантность формы высших дифференциалов. Инвариантность прибымженное вычисление функции с помощью формулы Тейлора. Формула Лагранжа конечных приращений. 7. Неявно-заданные функции и система неявных функций, одной и многих переменных. Теорема о существовании, единственности и дифференцируемости. Якобиан системы функции. 9 0 8 8 1 Вычисление старших производных неявных функций. Уравнения касательной и нормали к графику функции. 8. Экстремумы функций многих переменных Необходимое условие локального экстремума. Стационарные точки. Достаточные условия экстремум функции. Метод множителей Лагранжа. Глобальные экстремумы функций (безусловные и условные). Промежуточная аттестация - зачет Вт.ч. текущий конгроль Нтого во 2-м. семестре 72 0 64 65 7	дифференцируемости.					
Абсолютная и относительная погрешность. Дифференцирование сложной функции. Инвариантность формы первого дифференциала. Практические следствия инвариантности. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл дифференциала. Частные производные высших порядков. Равенство смещанных производных дифференциалов. Инвариантность формы высших дифференциалов. Инвариантность формы высших дифференциалов. Инвариантность при аффинной замене переменных. Формула Тейлора. Оценка остаточного члена и приближенное вычисление функции с помощью формулы Тейлора. Формула Лагранжа конечных прирашений. 7. Неявно-заданные функции и система неявных функций, одной и многих переменных. Теорема о существовании, единственности и дифференцируемости. Якобиан системы функции. 9 0 8 8 1 Въчнеление старших производных неявных функций. Уравнения касательной и нормали к графику функции. 8. Экстремумы функций многих переменных Необходимое условие локального экстремума. Стационарные точки. Достаточные условия экстремума. Стационарные точки. Достаточные условия экстремумы функции. Метод множителей Лагранжа. Глобальные экстремумы функций (безусловные и условные). Промежуточная аттестация - зачет Вт.ч. текущий конгроль 1 1 1 Нитого во 2-м. семестре 72 0 64 65 7	Линеаризация функций Приближенные вычисления					
Дифференцирование сложной функции. Инвариантность формы первого дифференциала. Практические следствия инвариантности. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл дифференциала. Частные производные высших порядков. Равенство смещанных производных. Дифференциала высших порядков. Неинвариантность формы высших дифференциалов. Инвариантность при аффинной замене переменных. Формула Тейлора. Оценка остаточного члена и приближенное вычисление функции с помощью формулы Тейлора. Оценка остаточного члена и приближенное вычисление функции и система неявных функций, одной и многих переменных. Теорема о существовании, единственности и дифференцируемости. Якобиан системы функции. 9 0 8 8 1 1 Вычисление старших производных неявных функций. Уравнения касательной и нормали к графику функции. 8. Экстремумы функций многих переменных Необходимое условие локального экстремума. Стационарные точки. Достаточные условия экстремум функции. 9 0 8 8 1 Метод множителей Лаграижа. Плобальные экстремумы функций (безусловные и условные). Промежуточная аттестация - зачет Вт.ч. текупцій контроль 1 1 Ного во 2-м. семестре 72 0 64 65 7	функции с помощью дифференциала.					
формы первого дифференциала. Практические следствия инвариантности. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл дифференциала. Дифференциала. Дифференциала высших порядков. Равенство смещанных производных. Дифференциала высших порядков. Неинвариантность формы высших дифференциалов. Инвариантность при аффинной замене переменных. Формула Тейлора. Оценка остаточного члена и приближенное вычисление функции с помощью формулы Тейлора. Формула Лагранжа конечных приращений. 7. Неявно-заданные функции и система неявных функций, одной и многих переменых. Теорема о существовании, единственности и дифференцируемости. Якобиан системы функции. Вычисление старших производных неявных функций. Уравнения касательной и нормали к графику функции, заданной неявно. 8. Экстремумы функций многих переменных Необходимое условие локального экстремума. Стационарные точки. Достаточные условия экстремум функции. Метод множителей Лагранжа. Глобальные экстремумы функций (безусловные и условные). Промежуточная аттестация - зачет Вт.ч. текущий контроль Итого во 2-м. семестре 72 0 64 655 7	Абсолютная и относительная погрешность.					
Практические следствия инвариантности. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл дифференциала. Частные производные высших порядков. Равенство смещанных производных. Дифференциала высших порядков. Неинвариантность формы высших дифференциалов. Инвариантность при аффинной замене переменных. Формула Тейлора. Оценка остаточного члена и приближенное вычисление функции с помощью формулы Тейлора. Формула Лагранжа конечных приращений. 7. Неявно-заданные функции: Неявно-заданные функции и система неявных функций, одной и многих переменных. Теорема о существовании, единственности и дифференцируемости. Якобиан системы функций. Уравнения касательной и нормали к графику функции. 8. Экстремумы функций многих переменных Необходимое условие локального экстремума. Стационарные точки. Достаточные условия экстремум функции. 9 0 8 8 1 8. 1 Метод множителей Лагранжа. Глобальные экстремумы функций (безусловные и условные). Промежуточная аттестация - зачет Вт.ч. текущий контроль Итого во 2-м. семестре 72 0 64 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Дифференцирование сложной функции. Инвариантность					
Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл дифференциала. Частные производных порядков. Равенство смещанных производных. Дифференциала высших порядков. Неинвариантность формы высших дифференциалов. Инвариантность при аффиниой замене переменных. Формула Тейлора. Оценка остаточного члена и приближенное вычисление функции с помощью формулы Тейлора. Формула Лагранжа конечных приращений. 7. Неявно-заданные функции и система неявных функций, одной и многих переменных. Теорема о существовании, единственности и дифференцируемости. Якобиан системы функции. 9 0 8 8 1 Вычисление старших производных неявных функций, заданной неявно. 8. Экстремумы функций многих переменных Необходимое условие локального экстремума. Стационарные точки. Достаточные условия экстремума функции. Метод множителей Лагранжа. Глобальные экстремумы функций (безусловные и условные). Промежуточная аттестация - зачет Вт.ч. текуний контроль Итого во 2-м. семестре 72 0 64 Темемет рочка с выстранные и условные об 1 1 Втого во 2-м. семестре 72 0 64	формы первого дифференциала.					
Геометрический смысл дифференциала. Дифференциала. Дифференциала высших порядков. Равенство смешанных производных. Дифференциала высших порядков. Неинвариантность формы высших дифференциалов. Инвариантность при аффинной замене переменных. Формула Тейлора. Оценка остаточного члена и приближенное вычисление функции с помощью формулы Тейлора. Формула Лагранжа конечных приращений. 7. Неявно-заданные функции и система неявных функций, одной и многих переменных. Теорема о существовании, единственности и дифференцируемости. Якобиан системы функции. 9 0 8 8 1 Вычисление старших производных неявных функций. Уравнения касательной и нормали к графику функции, заданной неявно. 8. Экстремумы функций многих переменных Необходимое условие локального экстремума. Условный экстремума. Условный экстремум функции. Метод множителей Лагранжа. Глобальные экстремумы функций (безусловные и условные). Промежуточная аттестация - зачет Вт.ч. текущий контроль 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Практические следствия инвариантности.					
дифференциала. Частные производные высших порядков. Равенство смешанных производных. Дифференциала высших порядков. Неинвариантность формы высших дифференциалов. Инвариантность при аффинной замене переменных. Формула Тейлора. Оценка остаточного члена и приближенное вычисление функции с помощью формулы Тейлора. Формула Лагранжа конечных приращений. 7. Неявно-заданные функции и система неявных функций, одной и многих переменных. Теорема о существовании, единственности и дифференцируемости. Якобиан системы функции. 9 0 8 8 1 Вычисление старших производных неявных функций. Уравнения касательной и нормали к графику функции, заданной неявно. 8. Экстремумы функций многих переменных Необходимое условие локального экстремума. Стационарные точки. Достаточные условия экстремума. Условия экстремум функции. Метод множителей Лагранжа. Глобальные экстремумы функций (безусловные и условные). Промежуточная аттестация - зачет Вт.ч. текущий контроль 1 1 Промежуточная аттестация - зачет Вт.ч. текущий контроль 1 1 Итого во 2-м. семестре 72 0 64 65 7	Касательная плоскость и нормаль к поверхности.					
Настные производные высших порядков. Равенство смешанных производных. Дифференциалов ыспих дифференциалов. Инвариантность при аффинной замене переменных. Формула Тейлора. Оценка остаточного члена и приближенное вычисление функции с помощью формулы Тейлора. Формула Лагранжа конечных приращений. 7. Неявно-заданные функции: Неявно-заданные функции и система неявных функций, одной и многих переменных. Теорема о существовании, единственности и дифференцируемости. Якобиан системы функции. 9 0 8 8 1 Вычисление старших производных неявных функции. Уравнения касательной и нормали к графику функции, заданной неявно. 8. Экстремумы функций многих переменных Необходимое условия экстремума. Стационарные точки. Достаточные условия экстремума. Условный экстремума. Условный экстремума функции. Метод множителей Лагранжа. Глобальные экстремумы функций (безусловные и условные). Промежуточная аттестация - зачет Вт.ч. текущий контроль 1 1 1 Итого во 2-м. семестре 72 0 64 65 7	Геометрический смысл					
смешанных производных. Дифференциалав высших порядков. Неинвариантность формы высших дифференциалов. Инвариантность при аффинной замене переменных. Формула Тейлора. Оценка остаточного члена и приближенное вычисление функции с помощью формулы Тейлора. Формула Лагранжа конечных приращений. 7. Неявно-заданные функции: Неявно-заданные функции и система неявных функций, одной и многих переменных. Теорема о существовании, единственности и дифференцируемости. Якобиан системы функции. 9 0 8 8 1 Вычисление старших производных неявных функции, заданной неявно. 8. Экстремумы функций многих переменных Необходимое условие локального экстремума. Стационарные точки. Достаточные условия экстремума. Условный экстремум функции. Метод множителей Лагранжа. Глобальные экстремумы функций (безусловные и условные). Промежуточная аттестация - зачет Вт.ч. текущий контроль 1 1 Итого во 2-м. семестре 72 0 64 65 7	дифференциала.					
Дифференциала высших порядков. Неинвариантность формы высших дифференциалов. Инвариантность при аффинной замене переменных. Формула Тейлора. Оценка остаточного члена и приближенное вычисление функции с помощью формулы Тейлора. Формула Лагранжа конечных приращений. 7. Неявно-заданные функции: Неявно-заданные функции и система неявных функций, одной и многих переменных. Теорема о существовании, единственности и дифференцируемости. Якобиан системы функции. 9 0 8 8 1 Вычисление старших производных неявных функции, заданной неявно. 8. Экстремумы функций многих переменных Необходимое условие локального экстремума. Стационарные точки. Достаточные условия экстремума. Условный экстремума функции. 9 0 8 8 1 Втел побальные экстремумы функции (безусловные и условные). Промежуточная аттестация - зачет Вт.ч. текущий контроль 1 1 1 Итого во 2-м. семестре 72 0 64 65 7	Частные производные высших порядков. Равенство					
формы высших дифференциалов. Инвариантность при аффинной замене переменных. Формула Тейлора. Оценка остаточного члена и приближенное вычисление функции с помощью формулы Тейлора. Формула Лагранжа конечных приращений. 7. Неявно-заданные функции и система неявных функций, одной и многих переменных. Теорема о существовании, единственности и дифференцируемости. Якобиан системы функции. 9 0 8 8 1 Вычисление старших производных неявных функций. Уравнения касательной и нормали к графику функции, заданной неявно. 8. Экстремумы функций многих переменных Необходимое условие локального экстремума. Стационарные точки. Достаточные условия экстремума. Условный экстремума функции. 9 0 8 8 1 Метод множителей Лагранжа. Глобальные экстремумы функций (безусловные и условные).	смешанных производных.					
аффинной замене переменных. Формула Тейлора. Оценка остаточного члена и приближенное вычисление функции с помощью формулы Тейлора. Формула Лагранжа конечных приращений. 7. Неявно-заданные функции и система неявных функций, одной и многих переменных. Теорема о существовании, единственности и дифференцируемости. Якобиан системы функции. 9 0 8 8 1 Вычисление старших производных неявных функции. Уравнения касательной и нормали к графику функции, заданной неявно. 8. Экстремумы функций многих переменных Необходимое условие локального экстремума. Стационарные точки. Достаточные условия экстремума. Условный экстремума функции. Метод множителей Лагранжа. Глобальные экстремумы функций (безусловные и условные). Промежуточная аттестация - зачет Вт.ч. текущий контроль 1 1 1 Итого во 2-м. семестре 72 0 64 65 7	Дифференциала высших порядков. Неинвариантность					
Формула Тейлора. Оценка остаточного члена и приближенное вычисление функции с помощью формулы Тейлора. Формула Лагранжа конечных приращений. 7. Неявно-заданные функции: Неявно-заданные функции и система неявных функций, одной и многих переменных. Теорема о существовании, единственности и дифференцируемости. Якобиан системы функции. 9 0 8 8 1 1 Вычисление старших производных неявных функции. Уравнения касательной и нормали к графику функции, заданной неявно. 8. Экстремумы функций многих переменных Необходимое условие локального экстремума. Стационарные точки. Достаточные условия экстремума. Условный экстремум функции. 9 0 8 8 1 Метод множителей Лагранжа. Глобальные экстремумы функций (безусловные и условные). Промежуточная аттестация - зачет Вт.ч. текущий контроль 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	формы высших дифференциалов. Инвариантность при					
приближенное вычисление функции с помощью формулы Тейлора. Формула Лагранжа конечных приращений. 7. Неявно-заданные функции: Неявно-заданные функции и система неявных функций, одной и многих переменных. Теорема о существовании, единственности и дифференцируемости. Якобиан системы функции. Вычисление старших производных неявных функций. Уравнения касательной и нормали к графику функции, заданной неявно. 8. Экстремумы функций многих переменных Необходимое условие локального экстремума. Условный экстремума. Условный экстремум функции. Метод множителей Лагранжа. Глобальные экстремумы функций (безусловные и условные). Промежуточная аттестация - зачет Вт.ч. текущий конгроль 1 1 1 Итого во 2-м. семестре 72 0 64 65 7	аффинной замене переменных.					
с помощью формулы Тейлора. Формула Лагранжа конечных приращений. 7. Неявно-заданные функции: Неявно-заданные функции и система неявных функций, одной и многих переменных. Теорема о существовании, единственности и дифференцируемости. Якобиан системы функции. Вычисление старших производных неявных функции. Уравнения касательной и нормали к графику функции, заданной неявно. 8. Экстремумы функций многих переменных Необходимое условие локального экстремума. Стационарные точки. Достаточные условия экстремума. Условный экстремум функции. Метод множителей Лагранжа. Глобальные экстремумы функций (безусловные и условные). Промежуточная аттестация - зачет Вт.ч. текущий контроль 1 1 Итого во 2-м. семестре 72 0 64 65 7	Формула Тейлора. Оценка остаточного члена и					
конечных приращений. 7. Неявно-заданные функции: Неявно-заданные функции и система неявных функций, одной и многих переменных. Теорема о существовании, единственности и дифференцируемости. Якобиан системы функции. Вычисление старших производных неявных функций. Уравнения касательной и нормали к графику функции, заданной неявно. 8. Экстремумы функций многих переменных Необходимое условие локального экстремума. Стационарные точки. Достаточные условия экстремума. Условный экстремум функции. Метод множителей Лагранжа. Глобальные экстремумы функций (безусловные и условные). Промежуточная аттестация - зачет Вт.ч. текущий контроль 1 1 Итого во 2-м. семестре 72 0 64 65 7	приближенное вычисление функции					
7. Неявно-заданные функции: Неявно-заданные функции и система неявных функций, одной и многих переменных. Теорема о существовании, единственности и дифференцируемости. Якобиан системы функции. Вычисление старших производных неявных функций. Уравнения касательной и нормали к графику функции, заданной неявно. 8. Экстремумы функций многих переменных Необходимое условие локального экстремума. Стационарные точки. Достаточные условия экстремума. Условный экстремум функции. Метод множителей Лагранжа. Глобальные экстремумы функций (безусловные и условные). Промежуточная аттестация - зачет Вт.ч. текущий конгроль 1 1 1 Итого во 2-м. семестре 72 0 64 65 7	с помощью формулы Тейлора. Формула Лагранжа					
Неявно-заданные функции и система неявных функций, одной и многих переменных. Теорема о существовании, единственности и дифференцируемости. Якобнан системы функции. Вычисление старших производных неявных функций. Уравнения касательной и нормали к графику функции, заданной неявно. 8. Экстремумы функций многих переменных Необходимое условие локального экстремума. Стационарные точки. Достаточные условия экстремума. Условный экстремум функции. Условный экстремум функции. Метод множителей Лагранжа. Глобальные экстремумы функций (безусловные и условные). Промежуточная аттестация - зачет Вт.ч. текущий контроль 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	конечных приращений.					
Неявно-заданные функции и система неявных функций, одной и многих переменных. Теорема о существовании, единственности и дифференцируемости. Якобнан системы функции. Вычисление старших производных неявных функций. Уравнения касательной и нормали к графику функции, заданной неявно. 8. Экстремумы функций многих переменных Необходимое условие локального экстремума. Стационарные точки. Достаточные условия экстремума. Условный экстремум функции. Условный экстремум функции. Метод множителей Лагранжа. Глобальные экстремумы функций (безусловные и условные). Промежуточная аттестация - зачет Вт.ч. текущий контроль 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1						
одной и многих переменных. Теорема о существовании, единственности и дифференцируемости. Якобиан системы функции. Вычисление старших производных неявных функций. Уравнения касательной и нормали к графику функции, заданной неявно. 8. Экстремумы функций многих переменных Необходимое условие локального экстремума. Стационарные точки. Достаточные условия экстремума. Условный экстремум функции. Метод множителей Лагранжа. Глобальные экстремумы функций (безусловные и условные). Промежуточная аттестация - зачет Вт.ч. текущий контроль 1 1 1 Итого во 2-м. семестре 72 0 64 65 7						
переменных. Теорема о существовании, единственности и дифференцируемости. Якобиан системы функции. Вычисление старших производных неявных функций. Уравнения касательной и нормали к графику функции, заданной неявно. 8. Экстремумы функций многих переменных Необходимое условие локального экстремума. Стационарные точки. Достаточные условия экстремума. Условный экстремума. Условный экстремум функции. Метод множителей Лагранжа. Глобальные экстремумы функций (безусловные и условные). Промежуточная аттестация - зачет Вт.ч. текущий контроль 1 1 1 Итого во 2-м. семестре 72 0 64 65 7	Неявно-заданные функции и система неявных функций,					
дифференцируемости. Якобиан системы функции. Вычисление старших производных неявных функций. Уравнения касательной и нормали к графику функции, заданной неявно. 8. Экстремумы функций многих переменных Необходимое условие локального экстремума. Стационарные точки. Достаточные условия экстремума. Условный экстремум функции. Метод множителей Лагранжа. Глобальные экстремумы функций (безусловные и условные). Промежуточная аттестация - зачет Вт.ч. текущий контроль 1 1 1 Итого во 2-м. семестре 72 0 64 65 7						
Вычисление старших производных неявных функций. Уравнения касательной и нормали к графику функции, заданной неявно. 8. Экстремумы функций многих переменных Необходимое условие локального экстремума. Стационарные точки. Достаточные условия экстремума. Условный экстремум функции. 9 0 8 8 1 Метод множителей Лагранжа. Глобальные экстремумы функций (безусловные и условные). Промежуточная аттестация - зачет Вт.ч. текущий контроль 1 1 1 Итого во 2-м. семестре 72 0 64 65 7						
Уравнения касательной и нормали к графику функции, заданной неявно. 8. Экстремумы функций многих переменных Необходимое условие локального экстремума. Стационарные точки. Достаточные условия экстремума. 9 0 8 1 Метод множителей Лагранжа. Глобальные экстремумы функций (безусловные и условные). 1 1 1 Промежуточная аттестация - зачет 1 1 1 1 В т.ч. текущий контроль 1 2 1 2		9	0	8	8	1
3аданной неявно. 8. Экстремумы функций многих переменных Необходимое условие локального экстремума. Устационарные точки. Достаточные условия экстремума. Условный экстремума. 9 0 8 8 1 Метод множителей Лагранжа. Глобальные экстремумы функций (безусловные и условные). 1 1 Промежуточная аттестация - зачет 1 1 1 Вт.ч. текущий контроль 1 1 1 Итого во 2-м. семестре 72 0 64 65 7						
8. Экстремумы функций многих переменных Необходимое условие локального экстремума. Стационарные точки. Достаточные условия экстремума. Условный экстремум функции. 9 0 8 8 1 Метод множителей Лагранжа. Глобальные экстремумы функций (безусловные и условные). 1 1 1 Промежуточная аттестация - зачет 1 1 1 1 Вт.ч. текущий контроль 1 1 1 1 1 Итого во 2-м. семестре 72 0 64 65 7						
Необходимое условие локального экстремума. Стационарные точки. Достаточные условняй экстремум функции. 9 0 8 1 Метод множителей Лагранжа. Глобальные экстремумы функций (безусловные и условные). условные). 1 1 Промежуточная аттестация - зачет 1 1 1 Вт.ч. текущий контроль 1 1 1 Итого во 2-м. семестре 72 0 64 65 7	заданной неявно.					
Необходимое условие локального экстремума. Стационарные точки. Достаточные условняй экстремум функции. 9 0 8 1 Метод множителей Лагранжа. Глобальные экстремумы функций (безусловные и условные). условные). 1 1 Промежуточная аттестация - зачет 1 1 1 Вт.ч. текущий контроль 1 1 1 Итого во 2-м. семестре 72 0 64 65 7						
Стационарные точки. Достаточные условия экстремума. Условный экстремум функции. 9 0 8 1 Метод множителей Лагранжа. Глобальные экстремумы функций (безусловные и условные). и 1 1 Промежуточная аттестация - зачет 1 1 1 Вт.ч. текущий контроль 1 1 1 Итого во 2-м. семестре 72 0 64 65 7						
условия экстремума. Условный экстремум функции. Метод множителей Лагранжа. Глобальные экстремумы функций (безусловные и условные). Промежуточная аттестация - зачет Вт.ч. текущий контроль 1 Птого во 2-м. семестре 72 0 64 65 7						
Условный экстремум функции. 9 0 8 1 Метод множителей Лагранжа. Глобальные экстремумы функций (безусловные и условные). 1 1 Промежуточная аттестация - зачет 1 1 В т.ч. текущий контроль 1 1 Итого во 2-м. семестре 72 0 64 65 7	1					
Метод множителей Лагранжа. Глобальные экстремумы функций (безусловные и условные). Промежуточная аттестация - зачет 1 В т.ч. текущий контроль 1 Итого во 2-м. семестре 72 0 64 65 7	условия экстремума.					
Глобальные экстремумы функций (безусловные и условные). 1 Промежуточная аттестация - зачет 1 В т.ч. текущий контроль 1 Итого во 2-м. семестре 72 0 64 65 7		9	0	8	8	1
условные). Промежуточная аттестация - зачет В т.ч. текущий контроль 1 1 Итого во 2-м. семестре 72 0 64 65 7						
Промежуточная аттестация - зачет 1 Вт.ч. текущий контроль 1 Итого во 2-м. семестре 72 0 64 65 7						
В т.ч. текущий контроль 1 1 Итого во 2-м. семестре 72 0 64 65 7	условные).					
В т.ч. текущий контроль 1 1 Итого во 2-м. семестре 72 0 64 65 7						
Итого во 2-м. семестре 72 0 64 65 7						
					_	
WITTO DO DOTTO			0			
<u>ИТОГО ВСЕГО: 144 0 128 130 14</u>	ИТОГО ВСЕГО:	144	0	128	130	14

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках групповых или индивидуальных консультаций.

Практическая подготовка предусматривает выполнение проекта, решение прикладной задачи кейса.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде работы с рекомендованной обязательной и дополнительной литературой, подготовке к зачету. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине, включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформир		Ш	кала оценивани	я сформированно	ости компетенций			
ованност и компетен	плохо	неудовлетво рительно	удовлетвори тельно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно	
ций (индикат ора достижен ия компетен ций)	Не за	чтено	зачтено					
Знания	Отсутствие знаний теоретическо го материала. Невозможнос ть оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегос я от ответа	Уровень знаний ниже минимальны х требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующ ем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующ ем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответст вующем программ е подготовк и, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающ ем программу подготовки.	
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальны х умений. Невозможнос ть оценить наличие умений вследствие отказа обучающегос я от ответа	При решении стандартных задач не продемонстр ированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстр ированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продемонстри рованы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстри рованы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемон стрирован ы все основные умения, ре шены все основные задачи с отдельны ми несуществ енным недочетам и, выполнен ы все задания в полном объеме.	Продемонст рированы все основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов	
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможнос ть оценить наличие навыков вследствие отказа	При решении стандартных задач не продемонстр ированы базовые навыки. Имели место грубые	Имеется минимальны й набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми	Продемонстри рованы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми	Продемонстри рованы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и	Продемон стрирован ы навыки при решении нестандар тных задач без ошибок и	Продемонст рирован творческий подход к решению нестандартн ых задач	

обучающегос	ошибки.	недочетами	недочетами	недочетов	недочетов	
я от ответа						

Шкала оценки при промежуточной аттестации

По результатам промежуточной аттестации в виде зачета проставляются оценки «Зачтено» (соответствует уровням оценки компетенций «удовлетворительно» и выше) и «Не зачтено» (соответствует уровням оценки компетенций «плохо» и «неудовлетворительно»).

Соответствие между баллами и качественной оценкой

Оце	енка	Уровень подготовки
	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
зачтено	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	Удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	Неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
no sationo	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

5.2.1. Задачи к зачёту по дисциплине «Практикум по математическому анал	іизу»
I семестр	
1.	ОПК-1
1. Найти предел $\lim_{x\to 0} \frac{\sqrt[4]{1+x^2}+x^3-1}{\ln(\cos x)}$	
2. Найти $f'_{+}(0)$; $f'_{-}(0)$	
$f(x) = \arcsin\left(e^{-x^2}\right)$	
2.	ОПК-1
1. Доказать, что $\lim_{x\to 0} sign\left(\sin\frac{1}{x}\right)$ не существует.	
2. Разложить по формуле Тейлора функцию $f(x) = xe^{2x}$ в окрестности точки $x_0 = 1$ до $o\left((x-1)^n\right)$.	
3.	ОПК-1
1. Доказать, что последовательность сходится	
$x_n = \frac{1}{n} + \frac{1}{n+1} + \dots + \frac{1}{2n}$	
2. Найти предел $\lim_{x \to \frac{\pi}{2} - 0} (tgx)^{\cos x}$.	
4.	ОПК-1
1. $\lim_{x \to 0} \frac{\ln(1+3x+x^2) + \ln(1-3x+x^2)}{x^2}.$	
2. Найти $f'_{+}(0)$; $f'_{-}(0)$	

$f(x) = \begin{cases} \frac{x}{\frac{1}{x}}; & x \neq 0 \\ 2^{\frac{1}{x}} - 1 \\ 0; & x = 0 \end{cases}$	
$\begin{bmatrix} 0 & \vdots & x = 0 \end{bmatrix}$	
5.	ОПК-1
$1. \lim_{x \to \frac{\pi}{2}} \frac{\sqrt[4]{\sin x} - \sqrt[3]{\sin x}}{\cos^2 x}.$	
2. Найти $f'_{+}(0)$; $f'_{-}(0)$	
$f(x) = \begin{cases} x \arcsin\left(\cos\frac{1}{x}\right); & x \neq 0\\ 0 & ; & x = 0 \end{cases}$	
6.	ОПК-1
4/1 1 1	
1. Найти предел $\lim_{x\to 0} \frac{\sqrt[4]{1+x}-1-\sin x}{\ln(1+x)}$	
2. Найти точки разрыва функции и установить их род $f(x) = \frac{1}{1 + 2^{tgx}}$.	
	0.774
7.	ОПК-1
1. Найти y'_x , y''_{xx} $\begin{cases} x = a \cdot (sht - t) \\ y = a \cdot (cht - 1) \end{cases}$, где a -постоянная	
2. Исследовать на дифференцируемость функцию	
$\int f(x) = \int x^2 \sin \frac{1}{x}; \ x > 0$	
$f(x) = \begin{cases} x^2 \sin \frac{1}{x}; & x > 0 \\ e^{x^2} - 1; & x \le 0 \end{cases}$	
8.	ОПК-1
$\lim_{x \to -\infty} \left(x + \sqrt{\frac{x^3 + 2x^2}{x + 1}} \right).$	
2. Найти $f'(x)$	
$f(x) = \begin{cases} \frac{\sin x}{x} + x & ; x \neq 0 \\ 1 & ; x = 0 \end{cases}$	
$\int_{0}^{\infty} \int_{0}^{\infty} \int_{0$	

9.	ОПК-1
$1 - \cos(1 - \cos x)$	
1. $\lim_{x \to 0} \frac{1 - \cos(1 - \cos x)}{x^4}$.	
2. Найти асимптоты графика функции	
$y = \sqrt{x^4 + x^3} - \sqrt{x^4 - x^3}$	
10.	ОПК-1
$\lim_{x \to 0} \frac{\sqrt{1 + x \sin x} - \sqrt{\cos 2x}}{tg^2 \left(\frac{x}{2}\right)}.$	
2. Найти $f'(0)$	
$f(x) = \begin{cases} \sin\left(x^4 \sin\frac{5}{x}\right); & x \neq 0\\ 0 & ; & x = 0 \end{cases}$	
0 ; x = 0	
11.	ОПК-1
1. Доказать, что последовательность расходится	
$x_n = \frac{2^{n+1} - (-3)^n}{(-2)^n + 3^{n+1}}$	
$2. \lim_{x \to +0} \frac{\ln x \ln(1+x)}{\sqrt{x}}$	
12.	ОПК-1
1. Доказать, что последовательность расходится	
$x_n = \frac{1}{2^2} + \frac{2}{3^2} + \dots + \frac{n}{(n+1)^2}$	
$2. \lim_{x \to +0} (2\sqrt{x} + x)^{\frac{1}{\ln x}}$	
13.	ОПК-1
1. Доказать, что последовательность сходится	

$x_n = \frac{\cos 1}{1 \cdot 2} + \dots + \frac{\cos(2n-1)}{n(n+1)}$	
$2. \lim_{x \to +\infty} \frac{\sqrt[3]{x} \cdot \ln(\ln x)}{\sqrt[3]{2x+3} \cdot \sqrt{\ln x}}$	
14.	ОПК-1
$\lim_{x \to 0} \frac{\cos\left(\frac{\pi}{2}\cos x\right)}{\sin(\sin^2 x)}$	
2. Найти $f'(0)$	
$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x} - \frac{1}{e^x - 1} & ; \ x \neq 0 \\ 0 & ; \ x = 0 \end{cases}$	
15.	ОПК-1
1. Найти асимптоты графика функции	
$y = x + \sqrt{4x^2 + 1}$	
2. Разложить функцию $f(x) = \frac{x}{x+4}$ по формуле Тейлора в точке $x_0 = -1$ до	
$o((x+1)^n)$.	
16.	ОПК-1
1. Доказать рассходимость по критерию Коши	
$x_n = tg1 + tg\frac{1}{\sqrt{2}} + \dots + tg\frac{1}{\sqrt{n}}$	
2. Исследовать на дифференцируемость.	
Найти $f'_{+}(0)$; $f'_{-}(0)$	
$f(x) = \begin{cases} x + x^3, x \ge 0 \\ \sin x \cdot \cos x, x < 0 \end{cases}$	
17	OTH: 1
17.	ОПК-1
1. Доказать, что $x_n = n^2 \cos\left(\frac{\pi n}{2}\right)$ неограниченна, но не бесконечно большая.	

2. Найти $f'(0)$	
$f(x) = \begin{cases} \frac{\sin x}{x} + x & ; x \neq 0 \\ 1 & ; x = 0 \end{cases}$	
18.	ОПК-1
1. Доказать, используя критерий Коши, что последовательность расходится	
$x_n = \frac{1}{\sqrt[3]{6}} + \frac{1}{\sqrt[3]{13}} + \dots + \frac{1}{\sqrt[3]{7n-1}}$	
$2. \lim_{x \to 1} \frac{\ln x - x + 1}{x - x^x}$	
19.	ОПК-1
1. $\lim_{x \to 0} \frac{e^{1 + \log x} - e^{\sqrt{1 + 2x}}}{\log x}$	
2. Найти точки разрыва функции и установить их род	
$f(x) = \begin{cases} (1-x)^{\frac{1}{x^2}} \; ; \; x \neq 0, \; x < 1 \\ 0 \; ; \; x = 0 \end{cases}$	
20.	ОПК-1
20.	OHK-I
1. $\lim_{x \to 0} \frac{(1+x)^x - 1}{x^2}$	
2. Найти точки разрыва функции и установить их род $f(x) = 2^{-\frac{1}{1-x}}$	
21.	ОПК-1
1. Найти предел $\lim_{n\to+\infty} \sqrt[n]{\frac{1}{n} - \frac{1}{2^n}}$	
$\lim_{x \to +\infty} \left(\pi - 2 \operatorname{arctg} \sqrt{x} \right) \sqrt{x}$	
22.	ОПК-1
1. $\lim_{x \to 0} \frac{\sqrt[5]{2x^2 + 10x + 1} - \sqrt[7]{x^2 + 10x + 1}}{x}$	

atro	
2. Найти $f'(0)$	
$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x} - \frac{1}{\arcsin x} & ; x \neq 0 \\ 0 & ; x = 0 \end{cases}$	
II семестр	
23.	ОПК-1
$1. \lim_{x \to \frac{\pi}{2}} \frac{\sqrt[4]{\sin x} - \sqrt[3]{\sin x}}{\cos^2 x}$	
2. Найти асимптоты графика функции	
$y = x \left(1 - \frac{1}{x} \right)^x$	
24.	ОПК-1
$\lim_{x\to\infty} \left(x^2 - \ln(\cosh x^2) \right)$	
2. Найти $\mathcal{Y}_{x^2}^{\prime\prime}$	
$x(t) = t^3 + 3t$	
$y(t) = t \cdot \operatorname{arctg} t - \ln \sqrt{1 + t^2}$	
25.	ОПК-1
1. Найти y_x , если: $y(t) = (\ln t)^{\sin t^2}$, $x(t) = \cos arcctgt$	
2. Найти $f'(0)$	
$f(x) = \begin{cases} \sin\left(x^4 \sin\frac{5}{x}\right); & x \neq 0\\ 0 & ; & x = 0 \end{cases}$	
0 ; x = 0	
26.	ОПК-1
1. $\lim_{x \to \infty} x^2 \left(4^{\frac{1}{x}} - 4^{\frac{1}{x+1}} \right)$	
2. Найти $f'(0)$	

$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x \cdot \arctan x} - \frac{1}{x^2} \; ; \; x \neq 0 \\ 1/3 \; ; \; x = 0 \end{cases}$	
27.	ОПК-1
	OTHE I
$(\sin r + \cos r)^{\frac{1}{x}}$	
$1. \lim_{x \to 0} \left(\frac{\sin x + \cos x}{\sin 4x + \cos 4x} \right)^{\frac{1}{x}}$	
2. Найти асимптоты графика функции $y = \sqrt{\frac{x^3}{x-2}}$	
28.	ОПК-1
Исследовать функции на непрерывность и построить графики.	
Treated with the members in noethours thanking	
$\begin{cases} -x & npu & x \leq 0, \end{cases}$	
a) $y = \begin{cases} -x & npu & x \le 0, \\ x^2 & npu & 0 < x \le 2, \\ x + 1 & npu & x > 2. \end{cases}$ 6) $y = 8^{\frac{1}{5-x}}$	
$\begin{cases} x+1 & npu & x>2. \end{cases}$	
29.	ОПК-1
Исследовать функции и построить их графики:	
2(1)	
a) $y = \frac{x^2 - 4x + 1}{x - 4}$; 6) $y = \frac{e^{2(x - 1)}}{2(x - 1)}$.	
x-4 $2(x-1)$	
30.	ОПК-1
Найти интегралы:	
1. $\int \frac{(\sqrt{x}-1)^3}{x} dx$. 2. $\int x \cdot 7^{x^2} dx$.	
1. J x 4 2. J	
31.	ОПК-1
Найти интегралы:	
1. $\int \ln(4x^2+1)dx$. 2. $\int (x^2+7x+12)\cos 6x dx$.	
1. J () 2. J ()	

32.	ОПК-1
Найти интегралы:	
1. $\int \frac{dx}{3x^2 - x + 1}$ 2. $\int \frac{2x^3 - 1}{x^2 + x - 6} dx$	
33.	ОПК-1
Найти интегралы:	
1. $\int \frac{-6x^2 + 11x - 10}{(x - 2)(x + 2)^2} dx$. 2. $\int \frac{6x^2 + 9x + 6}{(x + 1)(x^2 + 2x + 3)} dx$.	
34.	ОПК-1
Дана функция $z = f(x; y)$. Проверить, удовлетворяет или нет эта функция данному уравнению.	
$z = \sin^2(y - ax); a^2 \cdot \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = \frac{\partial^2 x}{\partial x^2}.$	
35.	ОПК-1
Найти наименьшее и наибольшее значения функции в замкнутой области.	23333
$z = x^2 - xy + y^2 - 4x$; $D: x = 0$; $y = 0$; $2x + 3y - 14 = 0$.	
36.	ОПК-1
Даны: функция $z=z(x,y)$, точка A и вектор \overline{a} . Найти 1) $grad\ z$ в $(\cdot)A$; 2) производную в $(\cdot)A$ по направлению вектора \overline{a} .	
$z = \ln(3x^2 + 5y^2), A(2;3); \overline{a} = -4\overline{i} + 3j.$	

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

- 1. ИЛЬИН В. А., ПОЗНЯК Э. Г. Основы математического анализа: Учеб.: ФИЗМАТЛИТ, 2001 (50 экз.)
- 2. КУДРЯВЦЕВ Л.Д. Краткий курс математического анализа. Том 1. 2002. 400 с. (40 экз.)
 - 3. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. М.: Наука, 1966

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы http://www.unn.ru/books/resources.html http://new.e-vmk.unn.ru/sites/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: компьютерный класс, проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО ННГУ с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению (профилю) **01.03.01 Математика.**

Автор к.ф.-м.н., доцент Малкин М.И.

Заведующий кафедрой А.В. Калинин

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики от 01.12.2021 №2.