Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
педагогического образования
_____ И.В. Шимлина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математический анализ

44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»
(направленность (профиль): «Математика и цифровые технологии в образовании»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 5 лет

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк
2024

СибГИУ Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 29fc976d639c8fb2412e64b987bb1440dfde7b49
Владелец: Директор ИПО Шимлина Инна Владимировна
Действителен: с 9 марта 2023 г. по 1 июня 2024 г.
Дата и время: 06-05-2024 16:21:55 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– воспитание математической культуры, формирование у обучающихся навыков, необходимых для изучения дисциплин по направлению подготовки;
– овладение понятиями и методами математического анализа, лежащими в основе всего естествознания и техники.

Задачами учебной дисциплины являются:

– сформировать фундамент математического образования, необходимый для изучения всех математических, естественнонаучных и технических дисциплин;
– развить логическое, математическое и алгоритмическое мышление обучающихся;
– выработать у обучающихся умения самостоятельно расширять свои математические знания и применять математические методы для решения прикладных задач.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Методика обучения математике;
– Элементарная математика;
– Алгебра;
– Геометрия;
– Теория чисел;
– Дифференциальные уравнения;
– Теория функций действительного переменного;
– Теория функций комплексного переменного;
– Моделирование систем;
– Компьютерное моделирование.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения	– знать: определения и свойства объектов математического анализа. – уметь: анализировать структуру задач дифференциального и интегрального исчисления.
		УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода	– знать: информацию, необходимую для решения задач математического анализа. – уметь: анализировать информацию, необходимую для решения задачи, и выбирать методы и варианты ее математического решения.
		УК-1.3 Анализирует предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки	– знать: разные математические варианты решения задач. – уметь: анализировать разные математические варианты решения задач.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***3 семестр***	***4 семестр***

Форма промежуточной аттестации			*экзамен*	*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*144*	*72*
	зачетных единиц	***6***	*4*	*2*
Лекции, *академ. час.*		***40***	*24*	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***48***	*32*	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***56***	*34*	*22*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***72***	*54*	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Дифференциальное исчисление функций одной переменной;

Тема 1.1 Функции. Числовые последовательности. (Множества действительных и натуральных чисел. Понятие бесконечности. Окрестность точки. Граница области. Понятие функции..Последовательности.);

Тема 1.2 Пределы. Непрерывность. (Предел последовательности. Сходимость последовательности. Предел функции. Пределы слева и справа. Непрерывность функции. Точки разрыва. Неопределенности, Замечательные пределы);

Тема 1.3 Производная и дифференциал (Определение производной.. Дифференциал. Производная сложной функции. Производная произведения. Производные разных типов функций. Производная обратной функции. Логарифмическая производная. Гиперболические функции. Правило Лопиталя);

Тема 1.4 Производные высших порядков. Экстремумы. Исследование функций. Приложения производной. (производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Порядок бесконечно малых. Экстремумы. Наибольшие и наименьшие значения. Точки перегиба. Асимптоты. Исследование функций. Прикладные задачи на экстремум. Геометрические приложения производной.);

Раздел 2 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных;

Тема 2.1 Основные понятия дифференциального исчисления функций нескольких переменных (функции нескольких переменных.

Предел функции. Частные производные. Дифференцируемость. Полный дифференциал. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Линейная дифференциальная форма. Однородные функции и теорема Эйлера.);

Тема 2.2 Экстремумы функций нескольких переменных (.локальные экстремумы функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума функции нескольких переменных. Условный экстремум. Метод неопределенных множителей Лагранжа);

Тема 2.3 Скалярное поле (определение скалярного поля. Производная по направлению. Градиент. Экстремальные свойства градиента. Поверхности уровня. Геометрический и физический смысл градиента);

Раздел 3 Неопределенный интеграл;

Тема 3.1 Определение и свойства неопределенного интеграла. Методы интегрирования (первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Методы интегрирования. Замена переменной. Интегрирование по частям. Круговой интеграл. Табличные интегралы);

Тема 3.2 Интегрирование дробно-рациональных функций (разложение дробно-рациональной функции на элементарные дроби. Интегрирование элементарных дробей);

Тема 3.3 Интегрирование тригонометрических функций (универсальная тригонометрическая подстановка. Понижение степени);

Тема 3.4 Интегрирование иррациональных выражений (степенные подстановки. Дифференциальный бином и три подстановки. Тригонометрические и гиперболические подстановки);

Раздел 4 Определенный интеграл;

Тема 4.1 Определение и свойства определенного интеграла (определенный интеграл как предел сумм. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона – Лейбница. Свойства определенного интеграла. Замена переменной в определенном интеграле. Несобственные интегралы, сходимость);

Тема 4.2 Приложения определенного интеграла (площадь криволинейной трапеции. Объем фигуры вращения. Длина кривой. Площадь боковой поверхности фигуры вращения. Длина кривой и площадь сектора в полярной системе координат. Работа. Сила давления. Перемещение);

Тема 4.3 Кратные интегралы. Поверхностные и криволинейные интегралы первого рода и их приложения (Размерность и мера множества. Кратные интегралы. Двойной и тройной интегралы. Криволинейный интеграл 1 рода. Поверхностный интеграл 1 рода.);

Тема 4.4 Приложения интегрального исчисления функций нескольких переменных (криволинейные координаты. Координатные

линии и поверхности. Цилиндрическая и сферическая системы координат. Элементы площадей, координатных поверхностей и объема. Площадь. Объем. Масса. Статический момент. Моменты инерции);

Тема 4.5 Векторное поле (определение векторного поля. Линии поля, трубка поля. Криволинейный интеграл 2 рода. Циркуляция. Поверхностный интеграл 2 рода (поток). Потенциальное векторное поле, его признаки. Соленоидальное векторное поле, его признаки);

Раздел 5 Ряды;

Тема 5.1 Числовые ряды (числовые ряды. Сходимость. Критерий Коши. Признаки сходимости. Знакочередующиеся ряды. признак Лейбница.);

Тема 5.2 Функциональные ряды (область сходимости. Степенные ряды. Интервал сходимости. Применение рядов. Приближенные вычисления. Решение дифференциальных уравнений);

Тема 5.3 Ряды и интегралы Фурье (тригонометрический ряд Фурье. Коэффициенты Фурье. Преобразование Фурье.Интеграл Фурье. Ряд (интеграл) Фурье по ортонормированной системе функций).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной		
Тема 1.1.	Функции. Числовые последовательности.	2	
Тема 1.2.	Пределы. Непрерывность.	2	
Тема 1.3.	Производная и дифференциал	2	
Тема 1.4.	Производные высших порядков. Экстремумы. Исследование функций. Приложения производной	4	
Раздел 2.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных		
Тема 2.1.	Основные понятия дифференциального исчисления функций нескольких переменных	2	
Тема 2.2.	Экстремумы функций нескольких переменных	2	
Тема 2.3.	Скалярное поле	2	
Раздел 3.	Неопределенный интеграл		
Тема 3.1.	Определение и свойства неопределенного	2	

	интеграла. Методы интегрирования		
Тема 3.2.	Интегрирование дробно-рациональных функций	2	
Тема 3.3.	Интегрирование тригонометрических функций	2	
Тема 3.4.	Интегрирование иррациональных выражений	2	
Раздел 4.	Определенный интеграл		
Тема 4.1.	Определение и свойства определенного интеграла	2	
Тема 4.2.	Приложения определенного интеграла	2	
Тема 4.3.	Интегральное исчисление функций нескольких переменных	2	
Тема 4.4.	Приложения интегрального исчисления функций нескольких переменных	2	
Тема 4.5.	Векторное поле	2	
Раздел 5.	Ряды		
Тема 5.1.	Числовые ряды	2	
Тема 5.2.	Функциональные ряды	2	
Тема 5.3.	Ряды и интегралы Фурье	2	
Итого:		**40**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Тема 1.1.	Функции. Числовые последовательности.	2	
Раздел 1; Тема 1.2.	Пределы. Непрерывность.	4	
Раздел 1; Тема 1.3.	Производная и дифференциал	4	
Раздел 1; Тема 1.4.	Производные высших порядков. Экстремумы. Исследование функций. Приложения производной.	4	
Раздел 2; Тема 2.1.	Основные понятия дифференциального исчисления функций нескольких переменных	2	
Раздел 2; Тема 2.2.	Экстремумы функций нескольких переменных	2	
Раздел 2;	Скалярное поле	2	

Тема 2.3.			
Раздел 3; Тема 3.1.	Определение и свойства неопределенного интеграла. Методы интегрирования	4	
Раздел 3; Тема 3.2.	Интегрирование дробно-рациональных функций	4	
Раздел 3; Тема 3.3.	Интегрирование тригонометрических функций	2	
Раздел 3; Тема 3.4.	Интегрирование иррациональных выражений	2	
Раздел 4; Тема 4.1.	Определение и свойства определенного интеграла	2	
Раздел 4; Тема 4.2.	Приложения определенного интеграла	4	
Раздел 4; Тема 4.4.	Приложения интегрального исчисления функций нескольких переменных	4	
Раздел 5; Тема 5.1.	Числовые ряды	2	
Раздел 5; Тема 5.2.	Функциональные ряды	2	
Раздел 5; Тема 5.3.	Ряды и интегралы Фурье	2	
Итого:		**48**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**

Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	12	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	11	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	11	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	12	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	10	
Контроль	*Подготовка к экзамену (3 семестр)*	54	
Контроль	*Подготовка к экзамену (4 семестр)*	18	
Итого:		**128**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учебное пособие для вузов / Г.Н. Берман. – СПб. : Профессия, 2008. – 432 с. : ил. – (Специалист).;

2 Минорский, В.П. Сборник задач по высшей математике : учебное пособие для втузов / В.П. Минорский. – 15-е изд. – Москва : Издательство физико-математической литературы, 2008. – 336 с. : ил.;

3 Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах : учебное пособие для вузов : в 2 ч. Ч. 1 / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я.

Кожевникова. – 6-е изд. – Москва : ОНИКС 21 век, Мир и образование, 2003. – 304 с. : ил.;

4 Шипачев, В. С. Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / В.С. Шипачев, А.Н. Тихонов. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 248 с. – ISBN 978-5-534-07889-3. – URL: https://urait.ru/bcode/452101 (дата обращения: 01.05.2024);

5 Шипачев, В. С. Дифференциальное и интегральное исчисление : учебник и практикум для вузов. – Москва : Юрайт, 2020. – 212 с. – ISBN 978-5-534-04282-5. – URL: https://urait.ru/bcode/453124 (дата обращения: 01.05.2024).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

7 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;

– Adobe Acrobat Reader;

– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– WinRAR;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Составитель(и):

доцент Хаимзон Борис Бернардович (кафедра прикладной математики и информатики).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Математический анализ»

по направлению подготовки (специальности)
44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»
(направленность (профиль): «Математика и цифровые технологии в образовании»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– воспитание математической культуры, формирование у обучающихся навыков, необходимых для изучения дисциплин по направлению подготовки;
– овладение понятиями и методами математического анализа, лежащими в основе всего естествознания и техники.

Задачами учебной дисциплины являются:

– сформировать фундамент математического образования, необходимый для изучения всех математических, естественнонаучных и технических дисциплин;
– развить логическое, математическое и алгоритмическое мышление обучающихся;
– выработать у обучающихся умения самостоятельно расширять свои математические знания и применять математические методы для решения прикладных задач.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Методика обучения математике;
– Элементарная математика;
– Алгебра;
– Геометрия;
– Теория чисел;

– Дифференциальные уравнения;
– Теория функций действительного переменного;
– Теория функций комплексного переменного;
– Моделирование систем;
– Компьютерное моделирование.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения	– знать: определения и свойства объектов математического анализа. – уметь: анализировать структуру задач дифференциального и интегрального исчисления.
		УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода	– знать: информацию, необходимую для решения задач математического анализа. – уметь: анализировать информацию, необходимую для решения задачи, и выбирать методы и варианты ее математического решения.
		УК-1.3 Анализирует предлагаемые варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки	– знать: разные математические варианты решения задач. – уметь: анализировать разные математические варианты решения задач.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***3 семестр***	***4 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*	*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*144*	*72*
	зачетных	***6***	*4*	*2*

единиц			
Лекции, *академ. час.*	***40***	*24*	*16*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***48***	*32*	*16*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***56***	*34*	*22*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***72***	*54*	*18*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Дифференциальное исчисление функций одной переменной;

Тема 1.1 Функции. Числовые последовательности. (Множества действительных и натуральных чисел. Понятие бесконечности. Окрестность точки. Граница области. Понятие функции..Последовательности.);

Тема 1.2 Пределы. Непрерывность. (Предел последовательности. Сходимость последовательности. Предел функции. Пределы слева и справа. Непрерывность функции. Точки разрыва. Неопределенности, Замечательные пределы);

Тема 1.3 Производная и дифференциал (Определение производной.. Дифференциал. Производная сложной функции. Производная произведения. Производные разных типов функций. Производная обратной функции. Логарифмическая производная. Гиперболические функции. Правило Лопиталя);

Тема 1.4 Производные высших порядков. Экстремумы. Исследование функций. Приложения производной. (производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Порядок бесконечно малых. Экстремумы. Наибольшие и наименьшие значения. Точки перегиба. Асимптоты. Исследование функций. Прикладные задачи на экстремум. Геометрические приложения производной.);

Раздел 2 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных;

Тема 2.1 Основные понятия дифференциального исчисления функций нескольких переменных (функции нескольких переменных. Предел функции. Частные производные. Дифференцируемость. Полный

дифференциал. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Линейная дифференциальная форма. Однородные функции и теорема Эйлера.);

Тема 2.2 Экстремумы функций нескольких переменных (.локальные экстремумы функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума функции нескольких переменных. Условный экстремум. Метод неопределенных множителей Лагранжа);

Тема 2.3 Скалярное поле (определение скалярного поля. Производная по направлению. Градиент. Экстремальные свойства градиента. Поверхности уровня. Геометрический и физический смысл градиента);

Раздел 3 Неопределенный интеграл;

Тема 3.1 Определение и свойства неопределенного интеграла. Методы интегрирования (первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Методы интегрирования. Замена переменной. Интегрирование по частям. Круговой интеграл. Табличные интегралы);

Тема 3.2 Интегрирование дробно-рациональных функций (разложение дробно-рациональной функции на элементарные дроби. Интегрирование элементарных дробей);

Тема 3.3 Интегрирование тригонометрических функций (универсальная тригонометрическая подстановка. Понижение степени);

Тема 3.4 Интегрирование иррациональных выражений (степенные подстановки. Дифференциальный бином и три подстановки. Тригонометрические и гиперболические подстановки);

Раздел 4 Определенный интеграл;

Тема 4.1 Определение и свойства определенного интеграла (определенный интеграл как предел сумм. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона – Лейбница. Свойства определенного интеграла. Замена переменной в определенном интеграле. Несобственные интегралы, сходимость);

Тема 4.2 Приложения определенного интеграла (площадь криволинейной трапеции. Объем фигуры вращения. Длина кривой. Площадь боковой поверхности фигуры вращения. Длина кривой и площадь сектора в полярной системе координат. Работа. Сила давления. Перемещение);

Тема 4.3 Кратные интегралы. Поверхностные и криволинейные интегралы первого рода и их приложения (Размерность и мера множества. Кратные интегралы. Двойной и тройной интегралы. Криволинейный интеграл 1 рода. Поверхностный интеграл 1 рода.);

Тема 4.4 Приложения интегрального исчисления функций нескольких переменных (криволинейные координаты. Координатные линии и поверхности. Цилиндрическая и сферическая системы

координат. Элементы площадей, координатных поверхностей и объема. Площадь. Объем. Масса. Статический момент. Моменты инерции);

Тема 4.5 Векторное поле (определение векторного поля. Линии поля, трубка поля. Криволинейный интеграл 2 рода. Циркуляция. Поверхностный интеграл 2 рода (поток). Потенциальное векторное поле, его признаки. Соленоидальное векторное поле, его признаки);

Раздел 5 Ряды;

Тема 5.1 Числовые ряды (числовые ряды. Сходимость. Критерий Коши. Признаки сходимости. Знакочередующиеся ряды. признак Лейбница.);

Тема 5.2 Функциональные ряды (область сходимости. Степенные ряды. Интервал сходимости. Применение рядов. Приближенные вычисления. Решение дифференциальных уравнений);

Тема 5.3 Ряды и интегралы Фурье (тригонометрический ряд Фурье. Коэффициенты Фурье. Преобразование Фурье.Интеграл Фурье. Ряд (интеграл) Фурье по ортонормированной системе функций).

6 Составитель(и):

доцент Хаимзон Борис Бернардович (кафедра прикладной математики и информатики).