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 образования»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 5 лет

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:18:12 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, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим 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. – владеть: методами анализа задач теории производных и интегралов с целью выделения этапов их решения .
		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. – владеть: различными математическими методами решения задач с целью возможности их выбора и применения.
		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. – владеть: методами оценки математических вариантов решения задач с целью их отбора и применения.

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.*		***32***	*16*	*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.*		***56***	*40*	*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 Функции одной переменной. Пределы;

Тема 1.1 Функции. Числовые последовательности. (Множества действительных и натуральных чисел. Понятие бесконечности. Понятие функции..Последовательности. Возрастающие, убывающие, монотонные функции, Ограниченные функции. Область определения функции непрерывной переменной.. Окрестность точки. Граница области.);

Тема 1.2 Пределы. Непрерывность. (Предел последовательности. Сходимость последовательности. Предел функции. Пределы слева и справа. Существование предела. Непрерывность функции в точке и в области. Равномерная

непрерывность. Точки разрыва (устранимые, первого и второго рода). Методы вычисления пределов. Неопределенности, их раскрытие. 1-й замечательный предел. Второй замечательный предел);

Раздел 2 Дифференциальное исчисление функций одной переменной;

Тема 2.1 Производная и дифференциал (Определение производной.. Дифференциал. Геометрический и физический смысл производной. Приближенное вычисление приращения функции. Производная сложной функции. Производная произведения. Производная от степенной функции. Производная частного. Производные тригонометрических функций. Производная показательной функции. Обратные функции. Производная обратной функции. Производные логарифмов и обратных тригонометрических функций. Логарифмическая производная. Производная степенно-показательной функции. Производная функции, заданной параметрически. Гиперболические функции и производные от них. Правило Лопиталя);

Тема 2.2 Производные высших порядков. Экстремумы. Исследование функций. Приложения производной. (Определение производных высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Порядок бесконечно малых. Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Острый и гладкий экстремумы. Необходимые и достаточные условия экстремумов. Наибольшие и наименьшие значения. Точки перегиба. Асимптоты вертикальные, горизонтальные, наклонные. Алгоритм исследования функций. Прикладные задачи на экстремум. Геометрические приложения производной.);

Раздел 3 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных;

Тема 3.1 Основные понятия дифференциального исчисления функций нескольких переменных (функции нескольких переменных. Мера множества. Весовые коэффициенты. Расстояние. Предел функции. Частные производные. Дифференцируемость. Полный дифференциал. Частные производные высших порядков. Независимость смешанных производных от порядка дифференцирования. Дифференциалы высших порядков и формула Тейлора. Линейная дифференциальная форма, условия ее интегрируемости. Соотношения Даламбера – Эйлера. Производная неявной функции. Полная производная сложной функции. Экстремумы функций нескольких переменных, необходимые и достаточные условия. Однородные функции и теорема Эйлера);

Тема 3.2 Скалярное поле (определение скалярного поля. Производная по направлению. Градиент. Связь производной по направлению с градиентом. Экстремальные свойства градиента. Поверхности уровня. Перпендикулярность градиента поверхности

уровня. Условие интегрируемости линейной дифференциальной формы. Геометрический и физический смысл градиента);

Раздел 4 Неопределенный интеграл;

Тема 4.1 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 4.2 Интегрирование дробно-рациональных функций (разложение дробно-рациональной функции на элементарные дроби. Интегрирование элементарных дробей);

Тема 4.3 Интегрирование тригонометрических функций (универсальная тригонометрическая подстановка. Понижение степени);

Тема 4.4 Интегрирование иррациональных выражений (степенные подстановки. Подстановки Эйлера. Дифференциальный бином и три подстановки. Тригонометрические и гиперболические подстановки);

Раздел 5 Определенный интеграл;

Тема 5.1 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, два их типа, сходимость. Существование интеграла);

Тема 5.2 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. Изменение скорости как интеграл от ускорения. Изменение координаты как интеграл от скорости);

Раздел 6 Интегральное исчисление функций нескольких переменных;

Тема 6.1 Кратные интегралы. Поверхностные и криволинейные интегралы первого рода и их приложения (двойной интеграл. Тройной и кратные интегралы. Криволинейный интеграл 1 рода. Поверхностный интеграл 1 рода. Цилиндрическая и сферическая системы координат. Координатные линии и поверхности. Связи между координатами разных систем. Элементы площадей координатных поверхностей и объема. Приложения кратных интегралов. Площадь. Объем. Масса. Статический момент. Моменты инерции);

Тема 6.2 Векторное поле (определение векторного поля. Линии поля, трубка поля. Криволинейный интеграл 2 рода. Сведение его к интегралу 1 рода и к трем однократным интегралам. Циркуляция. Поверхностный интеграл 2 рода (поток). Сведение его к интегралу 1

рода и к трем двойным интегралам. Потенциальное векторное поле, его признаки. Соленоидальное векторное поле, его признаки).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Функции одной переменной. Пределы		
Тема 1.1.	Функции. Числовые последовательности.	2	
Тема 1.2.	Пределы. Непрерывность.	2	
Раздел 2.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной		
Тема 2.1.	Производная и дифференциал	2	
Тема 2.2.	Производные высших порядков. Экстремумы. Исследование функций. Приложения производной	4	
Раздел 3.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных		
Тема 3.1.	Основные понятия дифференциального исчисления функций нескольких переменных	4	
Тема 3.2.	Скалярное поле	2	
Раздел 4.	Неопределенный интеграл		
Тема 4.1.	Определение и свойства неопределенного интеграла. Методы интегрирования	2	
Тема 4.2.	Интегрирование дробно-рациональных функций	2	
Тема 4.3.	Интегрирование тригонометрических функций	2	
Тема 4.4.	Интегрирование иррациональных выражений	2	
Раздел 5.	Определенный интеграл		
Тема 5.1.	Определение и свойства определенного интеграла	2	
Тема 5.2.	Приложения определенного интеграла	2	
Раздел 6.	Интегральное исчисление функций нескольких		

	переменных		
Тема 6.1.	Кратные интегралы. Поверхностные и криволинейные интегралы первого рода и их приложения	2	
Тема 6.2.	Векторное поле	2	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Функции одной переменной. Пределы	6	
Раздел 2.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	20	
Раздел 3.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	14	
Раздел 4.	Неопределенный интеграл	8	
Раздел 5.	Определенный интеграл	4	
Раздел 6.	Интегральное исчисление функций нескольких переменных	4	
Итого:		**56**	**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. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 2.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	14	
Раздел 3.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 4.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	8	
Раздел 5.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	6	
Раздел 6.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	8	
Контроль	*Подготовка к экзамену (3*	54	

	семестр)		
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: 26.04.2023);

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: 26.04.2023).

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 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

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

6 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;

7 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;

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

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [200–]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Adobe Acrobat Reader;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– WinRAR.

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 образования»)
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, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим 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. – владеть: методами анализа задач теории производных и интегралов с целью выделения этапов их решения .
		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. – владеть: различными математическими методами решения задач с целью возможности их выбора и применения.
		УК-1.3 Анализирует предлагаемые	– знать: разные математические

		варианты решения задачи, оценивает их достоинства и недостатки	варианты решения задач. – уметь: анализировать разные математические варианты решения задач. – владеть: методами оценки математических вариантов решения задач с целью их отбора и применения.

4 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.*		***32***	*16*	*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.*		***56***	*40*	*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 Функции одной переменной. Пределы;

Тема 1.1 Функции. Числовые последовательности. (Множества действительных и натуральных чисел. Понятие бесконечности. Понятие функции..Последовательности. Возрастающие, убывающие, монотонные функции, Ограниченные функции. Область определения функции непрерывной переменной.. Окрестность точки. Граница области.);

Тема 1.2 Пределы. Непрерывность. (Предел последовательности. Сходимость последовательности. Предел функции. Пределы слева и справа. Существование предела. Непрерывность функции в точке и в области. Равномерная непрерывность. Точки разрыва (устранимые, первого и второго рода).

Методы вычисления пределов. Неопределенности, их раскрытие. 1-й замечательный предел. Второй замечательный предел);

Раздел 2 Дифференциальное исчисление функций одной переменной;

Тема 2.1 Производная и дифференциал (Определение производной.. Дифференциал. Геометрический и физический смысл производной. Приближенное вычисление приращения функции. Производная сложной функции. Производная произведения. Производная от степенной функции. Производная частного. Производные тригонометрических функций. Производная показательной функции. Обратные функции. Производная обратной функции. Производные логарифмов и обратных тригонометрических функций. Логарифмическая производная. Производная степенно-показательной функции. Производная функции, заданной параметрически. Гиперболические функции и производные от них. Правило Лопиталя);

Тема 2.2 Производные высших порядков. Экстремумы. Исследование функций. Приложения производной. (Определение производных высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Порядок бесконечно малых. Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Острый и гладкий экстремумы. Необходимые и достаточные условия экстремумов. Наибольшие и наименьшие значения. Точки перегиба. Асимптоты вертикальные, горизонтальные, наклонные. Алгоритм исследования функций. Прикладные задачи на экстремум. Геометрические приложения производной.);

Раздел 3 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных;

Тема 3.1 Основные понятия дифференциального исчисления функций нескольких переменных (функции нескольких переменных. Мера множества. Весовые коэффициенты. Расстояние. Предел функции. Частные производные. Дифференцируемость. Полный дифференциал. Частные производные высших порядков. Независимость смешанных производных от порядка дифференцирования. Дифференциалы высших порядков и формула Тейлора. Линейная дифференциальная форма, условия ее интегрируемости. Соотношения Даламбера – Эйлера. Производная неявной функции. Полная производная сложной функции. Экстремумы функций нескольких переменных, необходимые и достаточные условия. Однородные функции и теорема Эйлера);

Тема 3.2 Скалярное поле (определение скалярного поля. Производная по направлению. Градиент. Связь производной по направлению с градиентом. Экстремальные свойства градиента. Поверхности уровня. Перпендикулярность градиента поверхности уровня. Условие интегрируемости линейной дифференциальной формы. Геометрический и физический смысл градиента);

Раздел 4 Неопределенный интеграл;

Тема 4.1 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 4.2 Интегрирование дробно-рациональных функций (разложение дробно-рациональной функции на элементарные дроби. Интегрирование элементарных дробей);

Тема 4.3 Интегрирование тригонометрических функций (универсальная тригонометрическая подстановка. Понижение степени);

Тема 4.4 Интегрирование иррациональных выражений (степенные подстановки. Подстановки Эйлера. Дифференциальный бином и три подстановки. Тригонометрические и гиперболические подстановки);

Раздел 5 Определенный интеграл;

Тема 5.1 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, два их типа, сходимость. Существование интеграла);

Тема 5.2 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. Изменение скорости как интеграл от ускорения. Изменение координаты как интеграл от скорости);

Раздел 6 Интегральное исчисление функций нескольких переменных;

Тема 6.1 Кратные интегралы. Поверхностные и криволинейные интегралы первого рода и их приложения (двойной интеграл. Тройной и кратные интегралы. Криволинейный интеграл 1 рода. Поверхностный интеграл 1 рода. Цилиндрическая и сферическая системы координат. Координатные линии и поверхности. Связи между координатами разных систем. Элементы площадей координатных поверхностей и объема. Приложения кратных интегралов. Площадь. Объем. Масса. Статический момент. Моменты инерции);

Тема 6.2 Векторное поле (определение векторного поля. Линии поля, трубка поля. Криволинейный интеграл 2 рода. Сведение его к интегралу 1 рода и к трем однократным интегралам. Циркуляция. Поверхностный интеграл 2 рода (поток). Сведение его к интегралу 1 рода и к трем двойным интегралам. Потенциальное векторное поле, его признаки. Соленоидальное векторное поле, его признаки).

6 Составитель(и):

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