

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.10.2 Математический анализ»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(код и наименование направления подготовки)

Системы автоматизированного проектирования
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.10.2 Математический анализ» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры

протокол № 6 от "11" февраля 2022 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры



подпись

И.П. Болодурина

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры прикладной математики

должность



подпись

Л.М. Анциферова

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи



Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

И.В. Крючкова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Анциферова Л.М., 2022

© ОГУ, 2022

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование у студентов в области выбранного профиля подготовки основных представлений в области математического анализа, необходимых для использования в других математических дисциплинах; получение основных навыков решения задач математического анализа.

Задачи:

изучение пределов и дифференциального исчисления, включая исследование функций и построение их графиков; интегрального исчисления, включая неопределенные интегралы, определенные интегралы, несобственные интегралы; основ дифференциального исчисления функций многих переменных; теории рядов; основ гармонического анализа; основ теории дифференциальных уравнений.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.6 Лингвистическое и программное обеспечение систем автоматизированного проектирования, Б1.Д.В.10 Геометрическое моделирование в системах автоматизированного проектирования*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1-В-1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1-В-2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1-В-3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Знать: основные математические понятия и методы математического анализа для решения задач в профессиональной деятельности. Уметь: применять основные методы математического анализа для решения задач в профессиональной деятельности. Владеть: математическими методами математического анализа для решения задач в профессиональной деятельности.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц (324 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	1 семестр	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	180	324
Контактная работа:	12,5	13,25	25,75
Лекции (Л)	8	8	16
Практические занятия (ПЗ)	4	4	8
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,25	0,75
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	131,5 +	166,75	298,25
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в математический анализ	36	2	1	-	33
2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	36	2	1	-	33
3	Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков	36	2	1	-	33
4	Интегральное исчисление функций одной переменной	36	2	1	-	33
	Итого:	144	8	4		132

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Функции нескольких переменных	45	2	1		42
6	Числовые и функциональные ряды	45	2	1		42
7	Кратные и криволинейные интегралы	45	2	1		42
8	Дифференциальные уравнения	45	2	1		42
	Итого:	180	8	4		168

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Всего:	324	16	8		300

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Введение в математический анализ

Основные понятия теории множеств. Числовые последовательности; предел числовой последовательности; основные свойства и признаки существования предела; предельные точки; предел монотонной последовательности; число « e », верхний и нижний пределы; критерий Коши существования предела. Предел функции в точке; свойства пределов; односторонние пределы; замечательные пределы; бесконечно малые и бесконечно большие функции и последовательности. Непрерывные функции, классификация точек разрыва.

2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Дифференциалы и производные: дифференцируемость функции в точке; производная в точке, дифференциал и их геометрический смысл; механический смысл производной; правила дифференцирования; дифференцирование сложных, неявных и параметрически заданных функций. Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения: теоремы Ролля, Лагранжа и Коши. Правило Лопиталя.

3. Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков

Признак монотонности функции, экстремумы функции, нахождение наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке; выпуклость функции, точки перегиба; асимптоты графика функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

4. Интегральное исчисление функций одной переменной

Неопределенный интеграл: первообразная функция, неопределенный интеграл и его основные свойства; таблица интегралов; методы интегрирования; интегрирование рациональных функций; интегрирование некоторых простейших иррациональных функций; интегрирование тригонометрических функций. Определенный интеграл: свойства определенного интеграла; формула Ньютона - Лейбница; методы интегрирования; геометрические и механические приложения; несобственные интегралы 1 и 2 рода.

5. Функции нескольких переменных

Функции многих переменных: пределы, непрерывность; свойства непрерывных функций; дифференциал и частные производные функции многих переменных; производная по направлению; градиент; достаточное условие дифференцируемости; дифференцирование сложных функций; частные производные высших порядков; экстремум функции двух переменных.

6. Числовые и функциональные ряды

Числовые ряды: сходимость и сумма числового ряда; критерий Коши; знакостоянные ряды; признаки сходимости Даламбера, Коши, интегральный признак сходимости; признак Лейбница; абсолютная и условная сходимость; операции над рядами. Функциональные ряды,

равномерная сходимость; признаки равномерной сходимости; степенные ряды, радиус сходимости, равномерная сходимость и непрерывность суммы степенного ряда; почленное интегрирование и дифференцирование степенных рядов; ряд Тейлора; разложение элементарных функций в степенные ряды; оценка с помощью формулы Тейлора погрешности при замене функции многочленом; применение рядов к приближенным вычислениям.

7. Кратные и криволинейные интегралы

Двойной интеграл: его геометрическая интерпретация и основные свойства; приведение двойного интеграла к повторному; замена переменных в двойном интеграле; площадь поверхности; механические и физические приложения двойных интегралов. Криволинейные интегралы; формула Грина.

8. Дифференциальные уравнения

Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Введение в математический анализ	1
2	2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	1
3	3	Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков	1
4	4	Интегральное исчисление функций одной переменной	1
5	5	Функции нескольких переменных	1
6	6	Числовые и функциональные ряды	1
7	7	Кратные и криволинейные интегралы	1
8	8	Дифференциальные уравнения	1
		Итого:	8

4.4 Контрольная работа (1 семестр)

1 семестр

Задача 1. Вычислить пределы функции:

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 - 3x^2 + 2}{3 - x - 10x^4}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 5x^2}{\operatorname{tg}^2 x}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} (1 + 3x^2)^{\frac{1}{2x^2}}$.

Задача 2. Найти производные функций:

$$\text{а) } y = \sin^3 x \cdot \cos^3 x; \quad \text{б) } y = 3 \cdot \frac{\sqrt[3]{x^2+x+1}}{x+1}; \quad \text{в) } \begin{cases} x = (1-t)^2 \\ y = \cos(1-t)^2 \end{cases}$$

Задача 3. Исследовать функцию и построить её график: $y = \frac{-x^2+5x-6}{x^2-3x+3}$.

Задача 4. Найти неопределенные интегралы и результат проверить дифференцированием:

$$\text{а) } \int \frac{x^3 dx}{\sqrt{1-x^4}}; \quad \text{в) } \int x \cdot \sin x \cdot \cos 4x dx; \quad \text{б) } \int \frac{x^3+1}{x^2-3x+2} dx.$$

Задача 5. Найти определенный интеграл $\int_0^1 \frac{dx}{e^x+e^{-x}}$

Задача 6. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость $\int_0^{\infty} x \cdot e^{-x^2} dx$.

Задача 7. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной заданными кривыми. Сделать чертеж области: $3x^2 + 4y = 0, 2x - 4y - 1 = 0$.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Архипов, Г.И. Лекции по математическому анализу: учеб./Г.И.Архипов, В.А.Садовничий, В.Н. Чубариков, -3-е изд.-М.: Дрофа, 2008.-640 с.
2. Шипачев, В.С. Высшая математика / В.С. Шипачев. М.: Высшая школа, 2007. -479 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст]: в 2 ч.: учеб. пособие для вузов / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. - М.: Оникс 21 век Мир и образование, 2003. - ISBN 5-329-00528-0. Ч. 1: - 2003. - 304 с
2. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст]: в 2 ч.: учеб. пособие для вузов / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова . - М.: Оникс 21 век Мир и образование, 2003. - ISBN 5-329-00528-0. Ч. 2: - 2003. - 416 с.
3. Шипачев, И.С. Задачник по высшей математике/ В.С. Шипачев.-М.: Высшая школа, 2007.-304 с.
4. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс/ Д.Т.Письменный. – 5-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2007. – 608 с.
5. Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу / Б.П. Демидович. –М.: Наука, 1990.- 624 с.

5.3 Периодические издания

Не предусмотрено.

5.4 Интернет-ресурсы

<http://ibooks.ru/> - электронная библиотечная система;
<http://biblioclub.ru/> - университетская библиотека ONLANE;
<http://e.lanbook.com/> - электронная библиотечная система издательства «Лань»;
<http://rucont.ru/> - электронная библиотека РУКОНТ;
<http://lib.mexmat.ru/> - электронная библиотека механико-математического факультета МГУ;
<http://moodle.osu.ru/> - электронная система обучения ОГУ;
<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm> - учебно-образовательная физико-математическая библиотека;

www.exponenta.ru - Интернет-класс по высшей математике: вся математика, от пределов и производных до методов оптимизации;

<http://www.wolframalpha.com/> - сайт, где можно проверить решение огромного количества задач.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Операционная система Microsoft Windows
Wolfram Mathematica for the Classroom Educational Bundled
CorelDRAW Graphics Suite X3

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.