

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.10.1 Математический анализ»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

38.03.01 Экономика

(код и наименование направления подготовки)

Финансы и кредит

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2019

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры

протокол № 6 от "6" февраля 2019 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры

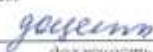


подпись

И.П. Болодурина

расшифровка подписи

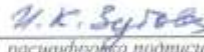
Исполнители:



должность



подпись



расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

38.03.01 Экономика

код наименование



личная подпись

Е.В. Семернова

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки



личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета



личная подпись



расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Усвоение основных понятий и методов математического анализа, предусмотренных Государственным образовательным стандартом, овладение навыками применения математических методов, а также формирование у студента требуемого набора компетенций, соответствующих его специализации и обеспечивающих его конкурентоспособность на рынке труда.

Задачи:

- изучение основных понятий, определений, теорем и методов, формирующих общую математическую подготовку и развивающих абстрактное, логическое и творческое мышление;
- умение студентов самостоятельно изучать учебную и научную литературу, содержащую математические факты и результаты;
- умение четко формулировать задачу и находить соответствующий алгоритм и метод ее решения;
- создание теоретической основы для успешного изучения дисциплин, использующих математические методы и модели.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10.3 Теория вероятностей и математическая статистика, Б.1.Б.10.4 Методы оптимальных решений*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: основные математические понятия, определения, теоремы и методы, формирующие общую математическую подготовку и развивающие абстрактное, логическое и творческое мышление. Уметь: четко формулировать задачу и находить соответствующий алгоритм и метод ее решения, а также самостоятельно изучать учебную и научную литературу, содержащую математические факты и результаты. Владеть: навыками и приемами использования современных программных продуктов при решении математических задач.	ОПК-3 способностью выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	1 семестр	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144	288

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	1 семестр	2 семестр	всего
Контактная работа:	15,5	13,5	29
Лекции (Л)	8	6	14
Практические занятия (ПЗ)	6	6	12
Консультации	1	1	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5	1
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самостоятельное изучение разделов (исследование функций и построение графиков; вычисление объёмов тел вращения, длин дуг различных кривых, площадей поверхностей вращения; численные методы интегрирования); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	128,5 +	130,5 +	259
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Функции одной действительной переменной	6	2	2		2
2	Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной	41	2	1		38
3	Дифференциальное исчисление функций многих действительных переменных	48	2	1		45
4	Интегральное исчисление функций одной переменной	49	2	2		45
	Итого:	144	8	6		130

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Кратные и криволинейные интегралы	46	2	2		42
6	Ряды	49	2	2		45
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	49	2	2		45
	Итого:	144	6	6		132
	Всего:	288	14	12		262

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Функции одной действительной переменной.

Понятие функции. Основные элементарные функции. Понятие сложной функции. Свойства функций. Предел функции в точке и на бесконечности. Признаки существования предела функции. Односторонние пределы функции. Замечательные пределы. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции. Непрерывность функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Точки разрыва и их классификация. Асимптоты графика функции.

Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной.

Определение производной. Односторонние производные. Непрерывность дифференцируемой функции. Геометрический и механический смысл производной. Производные сложной и обратной функции. Правила дифференцирования. Таблица производных. Инвариантность формы первого дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Правило Лопиталя для вычисления предела функции. Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа). Возрастание, убывание функции. Экстремумы функции. Выпуклость, вогнутость графика функции. Точки перегиба.

Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций многих действительных переменных.

Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции. Частные производные и дифференцируемость, дифференциал функции. Производная по направлению. Градиент функции. Экстремумы функции многих переменных. Условный экстремум.

Раздел 4. Интегральное исчисление функций одной переменной.

Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл. Необходимое условие интегрируемости функции. Классы интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла. Методы вычисления. Интеграл с переменным верхним пределом. Несобственные интегралы. Приложения определенного интеграла.

Раздел 5. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.

Двойной интеграл и его основные свойства. Вычисление двойных интегралов в случаях прямоугольной и криволинейной областей. Замена переменной в двойном интеграле. Приложения двойных интегралов. Понятие n -кратных интегралов. Замена переменной в кратном интеграле. Понятие криволинейных интегралов 1-го и 2-го рода. Условия существования криволинейных интегралов и формулы их вычисления. Поверхностные интегралы.

Раздел 6. Ряды.

Положительные числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимый и достаточные признаки сходимости положительных числовых рядов. Знакопеременные и знакопеременные ряды. Признак Лейбница, оценка остатка ряда. Абсолютная и условная сходимость. Степенные ряды

и их свойства. Радиус, интервал и область сходимости степенных рядов. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях. Ряды Фурье.

Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

Понятие дифференциального уравнения и его решения. Основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Предел функции одной переменной в точке и на бесконечности.	2
2	2,3	Производная функции одной переменной. Частные производные функции многих переменных.	2
3	4	Методы интегрирования.	2
4	5	Двойные и криволинейные интегралы	2
5	6	Область сходимости функционального ряда. Разложение функций в степенные ряды.	2
6	7	Решение дифференциальных уравнений.	2
		Итого:	12

4.4 Контрольная работа (1, 2 семестры)

1 семестр

В первом семестре выполняется контрольная работа по темам: предел функции одной переменной; производная функции одной переменной; частные производные функции многих переменных; интегральное исчисление функций одной переменной.

Примерный вариант контрольной работы.

1. Найти пределы: а) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 - n}{n - \sqrt{n}}$ б) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 4x + 3}{x - 3}$ в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x \cos 2x}{\operatorname{tg} 4x}$

2. Найти производную функции $y = \sin(x^2 + 5x + 6)$

3. Исследовать функцию $y = \frac{x^2}{x^2 - 4}$ и построить её график.

4. Найти все частные производные 2-го порядка функции $u = \frac{z}{\sqrt{x + y + z}}$

5. Найти неопределенные интегралы:

$$\text{а). } \int \left(\sqrt{x} - \frac{2}{\sin^2 x} - 3 + \frac{1}{x} + \frac{3}{\sqrt{5-x^2}} \right) dx \quad \text{б). } \int \frac{14x^6 - 1}{\sqrt{x^7 - x + 4}} dx \quad \text{в). } \int \frac{x}{\sqrt{2-x^4}} dx$$

$$\text{г). } \int (x+5) \ln 3x dx \quad \text{д). } \int \frac{x^2 - 6x + 8}{x^3 + 8} dx$$

6. Исследовать на сходимость несобственный интеграл: $\int_1^{+\infty} \frac{\sqrt{x} dx}{1+x}$

7. Найти длину дуги кривой: $\begin{cases} x = a(3\cos t - \cos 3t) \\ y = a(3\sin t - \sin 3t) \end{cases} \quad 0 \leq t \leq \frac{\pi}{2}$

8. Вычислить объём тела, полученного вращением вокруг оси Ox фигуры, ограниченной линиями: $y = 2 - x^2$, $y = 0$

2 семестр

Во втором семестре выполняется контрольная работа по темам: двойные и криволинейные интегралы; ряды; обыкновенные дифференциальные уравнения.

Примерный вариант контрольной работы.

1. Изменить порядок интегрирования в двукратном интеграле:

$$\int_0^1 dy \int_0^{-1} f(x, y) dx + \int_1^{\sqrt{2}} dy \int_{-\sqrt{2-y^2}}^0 f(x, y) dx$$

2. Вычислить с помощью двойного интеграла объём цилиндрического тела, ограниченного поверхностями

$$y = x^2, y = 1, x + y + z = 4, z = 0$$

3. С помощью криволинейного интеграла найти площадь, ограниченную кардиоидой: $x = 2\cos t - \cos 2t$, $y = 2\sin t - \sin 2t$.

4. Исследовать на сходимость ряды

$$\text{а)} \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{n^2} + \frac{1}{5} \right)^n \quad \text{б)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{8^n \cdot (n^2+1)} \quad \text{в)} \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \ln^3 n} \quad \text{г)} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[5]{n^2+n}}$$

5. Найти область сходимости рядов: а) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot (2n+1)^2 \cdot x^n$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+2}{5^n} \cdot (x-1)^n$

В задачах 6-9 найти общие решения дифференциальных уравнений.

$$6. ye^x dx + (y + e^x) dy = 0$$

$$7. y' = e^{\frac{y}{x}} + \frac{y}{x}$$

$$8. (2x - y)dx + (x + y)dy = 0$$

$$9. (x^2 + \sin y)dx + (1 + x \cos y)dy = 0$$

10. Найти общее решение дифференциального уравнения второго порядка и частное решение, удовлетворяющее данным начальным условиям:

$$y'' - 4y' + 4y = x^2 + 3x, \quad y(0) = 3, y'(0) = \frac{4}{3}$$

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. . Шипачёв В.С. Математический анализ. Теория и практика: Учебное пособие / В.С. Шипачев. - 3-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 351 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-010073-9. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469727>

5.2 Дополнительная литература

1. Зубова, И. К. Основы математического анализа (модуль "Введение в математический анализ") [Текст]: самоучитель / И. К. Зубова, О. В. Острая, А. Н. Павленко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : НикОс, 2011. - 151 с. : ил. - Библиогр.: с. 150-151. - ISBN 978-5-4417-0009-2.

2. Зубова, И. К. Основы математического анализа (модуль "Неопределенный интеграл") [Электронный ресурс] : учебное пособие. / И. К. Зубова и др.; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.98 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2017. - 119 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1794-4. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/36925_20170601.pdf

3. Кремер, Н. Ш. Высшая математика для экономистов: учебник / под ред. Н. Ш. Кремера. - М. : Юнити, 2008. - 450 с.

5.3 Периодические издания

Не рекомендуются

5.4 Интернет-ресурсы

<https://openedu.ru/> - «Открытое образование», Каталог курсов: «Математический анализ» (УрФУ).

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).
3. Большая российская энциклопедия [Электронный ресурс]: энциклопедия. - Режим доступа: <https://bigenc.ru/>

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для лекционных и практических занятий, чертёжные инструменты, мел, доска, экран, компьютер, проектор.

К рабочей программе прилагаются:

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