

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)

***Налоги и налогообложение***

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

***Программа академического бакалавриата***

Квалификация

***Бакалавр***

Форма обучения

***Заочная***

Год набора 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра прикладной математики

*наименование кафедры*

протокол № 6 от "9" февраля 2017г.

Заведующий кафедрой

Кафедра прикладной математики

*наименование кафедры*



*подпись*

И.П. Болодурина

*расшифровка подписи*

Исполнители:

доцент

*должность*



*подпись*

И.К.Зубова

*расшифровка подписи*

*должность*

*расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

38.03.01 Экономика

*код наименование*



*личная подпись*

Болотина А.М.

*расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

  
*личная подпись*

Н.Н. Грицай

*расшифровка подписи*



Уполномоченный по качеству факультета

  
*личная подпись*

И.В. Крючкова

*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
<p><b>Знать:</b> основные математические понятия, определения, теоремы и методы, формирующие общую математическую подготовку и развивающие абстрактное, логическое и творческое мышление.</p> <p><b>Уметь:</b> четко формулировать задачу и находить соответствующий алгоритм и метод ее решения, а также самостоятельно изучать учебную и научную литературу, содержащую математические факты и результаты.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками и приемами использования современных программных продуктов при решении математических задач.</p>	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

Вид работы	Трудоёмкость, академических часов		
	1 семестр	2 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>288</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>15,5</b>	<b>13,5</b>	<b>29</b>
Лекции (Л)	8	6	14
Практические занятия (ПЗ)	6	6	12
Консультации	1	1	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5	1
<b>Самостоятельная работа:</b> - 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.)	<b>128,5</b> +	<b>130,5</b> +	<b>259</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>	

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 Лопиталья 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

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
6	7	Решение дифференциальных уравнений.	2
		Итого:	12

#### 4.4 Контрольная работа (1, 2 семестры)

##### 1 семестр

1. Найти область определения функции  $y = \ln(x^2 - 5x + 6) + \frac{1}{\sqrt{x^2 - 25}}$

2. 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)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x \cos 2x}{\operatorname{tg} 4x}$

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

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

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

6. Найти неопределенные интегралы:

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

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

7. Вычислить:  $\int_1^5 \frac{dx}{x + \sqrt{2x - 1}}$

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

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

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

## 2 семестр

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:  
 $x = 2 \cos t - \cos 2t, y = 2 \sin t - \sin 2t.$

В задачах 4-7 найти общие решения дифференциальных уравнений.

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

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

6.  $(2x - y) dx + (x + y) dy = 0$

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

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

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

9. Исследовать на сходимость ряды

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

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

б)  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot (2n+1)^2 \cdot x^n$    в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+2}{5^n} \cdot (x-1)^n$

## 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](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.