

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета математики и информационных  
технологий  
С.А. Герасименко  
(подпись, расшифровка подписи)



"26" февраля 2016 г.

## 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)

Экономика предприятий и организаций

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.Б.10.1 Математический анализ» /сост.  
И.К. Зубова - Оренбург: ОГУ, 2016**

Рабочая программа предназначена студентам заочной формы обучения по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

## Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине .....	4
4 Структура и содержание дисциплины .....	4
4.1 Структура дисциплины .....	4
4.2 Содержание разделов дисциплины .....	4
4.3 Практические занятия (семинары) .....	7
4.4 Контрольная работа (1, 2 семестры) .....	7
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	8
5.1 Основная литература .....	8
5.2 Дополнительная литература .....	9
5.3 Периодические издания .....	9
5.4 Интернет-ресурсы .....	9
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий .....	10
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	10
Лист согласования рабочей программы дисциплины .....	11
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины .....	
Приложения:	
Методические указания для обучающихся по освоению 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><u>Знать:</u></b> основные математические понятия, определения, теоремы и методы, формирующие общую математическую подготовку и развивающие абстрактное, логическое и творческое мышление.</p> <p><b><u>Уметь:</u></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><u>Владеть:</u></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
<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); - 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.)	<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	-	42
	Итого:	144	6	6		132
	Всего:	288	14	12		262

## 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 переменных в двойном интеграле. Приложения двойных интегралов. Понятие  $n$ -кратных интегралов. Замена переменных 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 знакочередующиеся 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

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
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)

##### Примерный вариант контрольной работы в 1-м семестре

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

2. Найти пределы: а)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 - n}{n - \sqrt{n}}$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 4x + 3}{x - 3}$$

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

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

$$u = \frac{z}{\sqrt{x + y + z}}$$

##### Примерный вариант контрольной работы во 2-м семестре

1. С помощью определенного и двойного интеграла вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = 2^x$ ,  $x = 0$ ,  $x = 2$ ,  $y = 2x - x^2$ .

2. Изменить порядок интегрирования в двукратном интеграле:

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

3. Найти все частные производные второго порядка функции

$$u = \frac{z}{\sqrt{x + y + z}}$$

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

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

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

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. 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 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной») [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. 173 с. - Библиогр.: с. 172-173 ISBN 978-5-4417- 0008-5.

3. Зубова, И. К. Основы математического анализа (модуль "Функции нескольких переменных") [Электронный ресурс] : самоучитель / И. К. Зубова и [др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - М. : ГОУ ОГУ, 2011. -Adobe Acrobat Reader 5.0 [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/2838\\_20110928.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2838_20110928.pdf)

4. 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. Выгодский, М.Я. Справочник по высшей математике / М.Я Выгодский. – 14-е изд. – М.: Джангар: Большая Медведица, 2001. – 864с. 8
2. Гусак, А.А. Справочник по высшей математике / А.А. Гусак, Г.М. Гусак, Е.А. Бричикова. – 3-е изд., стер. – Минск: ТетраСистемс, 2001. – 240 с. – Библиогр. слов.: с. 601-614.
3. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2-х ч.: учеб. пособие для вузов / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – 6-е изд. – М.: Оникс 21век Мир и образование, 2005. – 416 с.
4. Кремер, Н. Ш. Высшая математика для экономистов: учебник / под ред. Н. Ш. Кремера. - М.: Юнити, 2008. - 450 с.
5. Кытманов, А. М. Математический анализ [Текст] : учебное пособие для бакалавров / А. М. Кытманов [и др.]; под общ. ред. А. М. Кытманова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Сиб. федер. ун-т, Ин-т математики. - Москва : Юрайт, 2012. - 607 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 601. - Предм. указ.: с. 602-607. - ISBN 978-5-9916-2808-2.
6. Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа: учеб. для вузов / Л. Д. Кудрявцев . - 6-е изд., стер. Т. 1: Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной, - М. : Дрофа, 2006. - 702 с. - Предм.-имен. указ.: с. 685-694. - Указ. осн. обозначений: с. 695.
7. Курс математического анализа: Учебное пособие / В.С. Ким. – ИПК ГОУ ОГУ, 2006. – 219 с. 9. Неопределенный интеграл: Учебное пособие. / И.Г. Руцкова. – Оренбург: РИК ГОУ ОГУ, 2003. 115 с. 10. Практикум по высшей математике для экономистов. Учеб. пособие для вузов под ред. проф. Н.Ш.Кремера. – М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 423 с. 11. Ряды: Электронный учебник. / И.П. Василего. – ГОУ ОГУ, 2004. – 114 с.

## 5.3 Периодические издания

Периодические издания не рекомендуются при изучении дисциплины.

## 5.4 Интернет-ресурсы

1. Образовательный математический сайт ([www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru)).
2. Консультационный центр Matlab ([www.matlab.ru](http://www.matlab.ru)).

## 5.5 Методические указания к практическим занятиям (семинарам)

1. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной: Методические указания. / О.М. Шептухина, В.В. Рисковец. – Оренбург: РИК ГОУ ОГУ, 2004 г. – 108 с.
2. Предел и непрерывность функции одной переменной. Сб. заданий для проведения практических занятий [Электронный ресурс] : методические указания / О.А. Тяпухина, Н.В. Кулиш; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. приклад. математики. — Оренбург : ОГУ, 2016.
3. Ряды и преобразование Фурье [Электронный ресурс] : метод. указания / И.В. Крючкова; Мво образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. анализа. — Оренбург : ОГУ, 2011. — Издание на др. носителе: Ряды и преобразование Фурье [Текст] : метод. указания / И.В. Крючкова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. анализа. — Оренбург : ОГУ, 2011. — 59 с. 9

4. Ряды: Методические указания. / О.А. Тяпухина, Т.А. Огурцова. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2007. – 48 с. 5. Функции нескольких переменных: Методические указания. / О.А. Тяпухина. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005 г. – 32 с.

### **5.6 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

Лицензионное программное обеспечение, имеющееся в компьютерном классе кафедры прикладной математики:

Microsoft Office 2007 (лиц. MSDS)

Microsoft Office 2003 (лиц. Academic and school agreement)

Microsoft Windows XP Professional (лиц. Academic and school agreement)

Microsoft Windows XP Professional (лиц. MSDS)

MathCad (лицензионное соглашение)

### **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Вид помещения	Мебель и технические средства обучения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран

#### ***К рабочей программе прилагаются:***

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

# ЛИСТ

## согласования рабочей программы

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика  
код и наименование

Профиль: Экономика предприятий и организаций

Дисциплина: Б.1.Б.10.1 Математический анализ

Форма обучения: заочная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2016

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры  
Кафедра прикладной математики  
наименование кафедры

протокол № 6 от "03" Декабря 2015г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой  
Кафедра прикладной математики [подпись] И.П. Болодурина / [подпись]  
наименование кафедры подпись расшифровка подписи

Исполнители:

<u>[подпись]</u> <small>должность</small>	<u>[подпись]</u> <small>подпись</small>	<u>[подпись]</u> <small>расшифровка подписи</small>
<u>доцент</u> <small>должность</small>	<u>[подпись]</u> <small>подпись</small>	<u>Зубова И.К.</u> <small>расшифровка подписи</small>
<u>должность</u>	<u>подпись</u>	<u>расшифровка подписи</u>

СОГЛАСОВАНО:  
Заведующий кафедрой Кафедра математических методов и моделей в экономике  
наименование кафедры [подпись] А.Г. Реннер  
личная подпись расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
38.03.01 Экономика [подпись] А.М. Балтима  
код наименование личная подпись расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки  
[подпись] Н.Н. Грицай  
личная подпись расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета  
[подпись] А.В. Лукомов  
личная подпись расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ОИОТ ЦИТ  
Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ  
[подпись] Е.В. Дырдина  
личная подпись расшифровка подписи