

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра алгебры и дискретной математики

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б.1.Б.10.1 Математический анализ»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

*03.03.02 Физика*

(код и наименование направления подготовки)

*Физика конденсированного состояния*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

*Программа академического бакалавриата*

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра алгебры и дискретной математики

*наименование кафедры*

протокол № 5 от "23" января 2018г.

Заведующий кафедрой

Кафедра алгебры и дискретной математики

*наименование кафедры*

*подпись*

О.А. Пихтилькова

*расшифровка подписи*



*Исполнители:*

Старший преподаватель кафедры алгебры и дискретной математики

*должность*

*подпись*

*расшифровка подписи*

Д.У. Шакирова



*должность*

*подпись*

*расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

03.03.02 Физика

*код наименование*



*личная подпись*

*расшифровка подписи*

В.Л. Бердинский

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

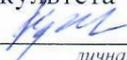


*личная подпись*

*расшифровка подписи*

Н.Н. Грицай

Уполномоченный по качеству факультета



*личная подпись*

*расшифровка подписи*

И.В. Крючкова

№ регистрации \_\_\_\_\_

© Шакирова Д.У..., 2018

© ОГУ, 2018

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины: фундаментальная подготовка студентов в теории математического анализа, овладение его аппаратом для дальнейшего использования в других разделах математики и дисциплинах естественнонаучного содержания, а также в профессиональной деятельности при решении практических задач.

### Задачи:

1) теоретический компонент:

- изучить основные понятия и разделы теории математического анализа;
- уметь применять полученные знания, умения и навыки при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности;

2) познавательный компонент:

- получить представления о ценности математики, как науки и о ее роли в естественнонаучных, инженерно-технических и других исследованиях;
- овладеть навыками самостоятельного изучения учебной литературы по математическому анализу;

3) практический компонент:

- получить навыки в доказательстве и опровержении утверждений;
- уметь решать типовые задачи, соответствующие изучаемым разделам;
- разрабатывать математические модели, связанные с исследованием прикладных задач;
- использовать аппарат математического анализа для решения прикладных задач.

## 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 Дифференциальные уравнения и уравнения с частными производными, Б.1.Б.10.4 Теория вероятностей, случайные процессы, Б.1.Б.10.5 Векторный и тензорный анализ, Б.1.Б.10.6 Теория функций комплексного переменного, Б.1.Б.11 Механика, Б.1.Б.12 Молекулярная физика, Б.1.Б.13 Электричество и магнетизм, Б.1.Б.14 Оптика, Б.1.Б.15 Атомная физика, Б.1.Б.16 Физика ядра и элементарных частиц, Б.1.Б.17 Вычислительная физика, Б.1.Б.18 Математическая физика, Б.1.Б.19 Теоретическая механика и механика сплошных сред, Б.1.Б.25 Основы радиоэлектроники, Б.1.Б.26 Физические основы микроэлектроники, Б.1.В.ОД.7 Общий физический практикум, Б.1.В.ДВ.1.2 Физика жидкостей*

## 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> содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; самостоятельно строить процесс овладения отобранной и структурированной информацией для выполнения профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами</p>	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.	
<b>Знать:</b> методы критической оценки результатов собственной деятельности и приемы организации самостоятельной работы при решении задач математического анализа. <b>Уметь:</b> критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности при осуществлении поиска и переработки математической информации в соответствии с поставленными задачами. <b>Владеть:</b> набором ключевых навыков, необходимых для критического мышления.	ОПК-8 способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности
<b>Знать:</b> фундаментальные понятия и методы математического анализа, области применения в различных разделах физики. <b>Уметь:</b> осуществлять поиск и применять необходимые методы математического анализа для решения физических задач. <b>Владеть:</b> навыками построения математических моделей физических процессов с помощью понятий и методов математического анализа.	ПК-1 способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц (360 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	1 семестр	2 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>360</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>69,25</b>	<b>69,25</b>	<b>138,5</b>
Лекции (Л)	34	34	68
Практические занятия (ПЗ)	34	34	68
Консультации	1	1	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	<b>110,75</b>	<b>110,75</b>	<b>221,5</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	Введение в математический анализ	46	10	6		30
2	Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных	68	12	16		40
3	Интегральное исчисление для функций одной переменной.	66	12	12		42
	<b>Итого:</b>	<b>180</b>	<b>34</b>	<b>34</b>		<b>112</b>

## Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Интегральное исчисление для функций нескольких переменных	90	18	20		52
5	Ряды	90	16	14		60
	<b>Итого:</b>	<b>180</b>	<b>34</b>	<b>34</b>		<b>112</b>
	<b>Всего:</b>	<b>360</b>	<b>68</b>	<b>68</b>		<b>224</b>

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1. Введение в математический анализ

Множества  $N, Z, Q, I, R$ . Промежутки, окрестности. Функция и способы ее задания. Классификации функций. Обратная функция и сложная функция. Основные элементарные функции. Последовательности: понятие числовой последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Неопределенности. Первый и второй замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций непрерывных на отрезке.

#### Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных

Производная функции в точке и ее геометрический и механический смыслы. Производная суммы, разности, произведения и частного двух функций. Производная сложной, обратной и параметрически заданной функций. Таблица производных. Дифференцируемость функции в точке. Дифференциал и его геометрический и механический смыслы. Уравнение касательной к графику функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика. Задачи на максимум и минимум. Функция нескольких переменных и способы ее задания. Пределы и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные первого порядка и их геометрический смысл для функций двух переменных. Дифференцируемость функций нескольких переменных. Дифференциал и его геометрический смысл для функций двух переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Дифференцирование сложных функций. Частные производные высших порядков, свойства смешанных производных. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Экстремум функции двух переменных и его нахождение. Задачи на максимум и минимум.

### Раздел 3. Интегральное исчисление для функций одной переменной.

Первообразная и неопределенный интеграл. Простейшие свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов. Интегрирование методом разложения, заменой переменной и по частям. Задача, приводящая к понятию определенного интеграла. Условия существования и свойства определенного интеграла. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Общая схема применения определенного интеграла и обзор его приложений. Несобственные интегралы 1 и 2 рода.

### Раздел 4. Интегральное исчисление для функций нескольких переменных

Интегралы: двойной, тройной, криволинейный 1-го и 2-го рода, поверхностный 1-го и 2-го рода (задача, приводящая к данному интегралу, его определение, условия существования, свойства, вычисление и приложения).

### Раздел 5. Ряды

Понятие числового ряда и его суммы. Признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный признак, Лейбница. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов. Степенные ряды, их сумма и структура множества сходимости. Почленное интегрирование и дифференцирование степенных рядов. Ряд Тейлора. Приложения степенных рядов. Ряды Фурье и их приложения.

#### 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Функции и их свойства. Элементарные функции и их графики.	2
2-3	1	Нахождение пределов	4
4-5	2	Нахождение производных функций одной переменной.	4
6	2	Нахождение экстремумов функций одной переменной.	2
7	2	Задачи на максимум и минимум.	2
8	2	Исследование функций и построение их графиков.	2
9	2	Нахождение экстремумов функций двух переменных.	2
10-11	2	Задачи на максимум и минимум	4
12-13	3	Интегрирование по частям	4
14-15	3	Интегрирование заменой переменной	4
16-17	3	Определенные интегралы и их приложения	4
18-19	4	Двойные интегралы	4
20-21	4	Тройные интегралы	4
22-24	4	Криволинейные интегралы первого и второго рода	6
25-27	4	Поверхностные интегралы первого и второго рода	6
28-29	5	Числовые ряды	4
30-31	5	Степенные ряды	4
32-34	5	Ряды Фурье	6
		Итого:	68

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Демидович, Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу [Текст] : учеб. пособие для вузов / Б. П. Демидович. - 10-е изд., испр. - М. : Наука, 1990. - 624 с - ISBN 5-02-014505-X.
2. Ильин, В. А. Основы математического анализа [Текст]: учебник для вузов: в 2 ч. / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. - М.: Физматлит, 2002. -(Курс высшей математики и математической физики / под ред. А. Н. Тихонова, В. А. Ильина, А. Г. Свейникова). Ч. 1, Ч. 2: .- 4-е и 6-е изд., 464 с; 648 с. - ISBN 5-9221-0134-X, - ISBN 5-9221-0134-X
3. Кудрявцев, Л. Д. Краткий курс математического анализа [Текст]: учеб. для вузов / Л. Д. Кудрявцев. - 3-е изд., перераб. - М.: Физматлит, 2003. - ISBN 5-9221-0183-8.Т.2: Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ. - 424 с - ISBN 5-9221-0185-4.
4. Кузнецов, Л. А. Сборник заданий по высшей математике [Текст] : типовые расчеты: учебное пособие / Л. А. Кузнецов. - 11-е изд., стер. - М. : Лань, 2008. - 240 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Прил.: с. 235. - ISBN 978-5-8114-0574-9.
5. Шипачев, В. С. Высшая математика [Текст] : учеб. для вузов / В. С. Шипачев. - 8-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2006. - 479 с. - Предм. указ.: с. 455-462. - ISBN 5-06-003959-5.

### 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. - М. : Высш. шк., 1967. Ч. 1, Ч. 2: . - , 1967. - 300 с.; 350 с.
2. Запорожец, Г. И. Руководство к решению задач по математическому анализу [Текст] / Г. И. Запорожец. - 4-е изд. - М. : Высш. шк., 1966. - 479 с.: ил
3. Зубова, И. К. Исследование функций методами дифференциального исчисления [Текст] : метод. указания / И. К. Зубова, О. В. Острая; М-во образования Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. анализа. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2003. - 24 с
4. 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.
5. Зубова, И. К. Теория рядов. Основные понятия в их историческом развитии [Текст] : метод. указания / И. К. Зубова; М-во образования Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. анализа. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2003. - 28 с. - Библиогр.: с. 28.
6. Крючкова, И. В. Тригонометрические ряды и преобразование Фурье [Текст]: метод. указания / И. В. Крючкова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. анализа. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2006. - 39 с. - Библиогр.: с. 39.

### 5.3 Периодические издания

1. Информационно-измерительные и управляющие системы: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2018.
2. Информационные технологии: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2018.
3. Мехатроника, автоматизация, управление: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2018.

#### **5.4 Интернет-ресурсы**

1. <http://www.techlibrary.ru/books.htm> - сайт, где представлены книги по математике и физике в электронном виде;
2. <http://exponenta.ru/> - Математический сайт с большим количеством методических материалов по высшей математике и математическим компьютерным пакетам;
3. <http://fizmatkniga.ru/> - Доставка книг (бумажных) по математике и физике;
4. <http://www.edu.ru/> -Федеральный портал «Российское образование».

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

1. *Операционная система Microsoft Windows.*
2. *Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.*

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

*Учебные аудитории для лекционных и практических занятий.*

***К рабочей программе прилагаются:***

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические рекомендации обучающимся по изучению разделов и тем дисциплины (модуля) с постраничным указанием глав, разделов, параграфов, задач, заданий, тестов и т.п. из рекомендованного списка литературы