

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 2016

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра алгебры и дискретной математики

наименование кафедры

протокол № 7 от "17" февраля 2016.

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

Д.У. Шакирова

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

03.03.02 Физика

код наименование


личная подпись

В.Л. Бердинский

расшифровка подписи

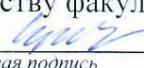
Заведующий отделом комплектования научной библиотеки


личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета


личная подпись

И.В. Крючкова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Шакирова Д.У., 2016

© ОГУ, 2016

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
Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. Уметь: 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.	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Владеть: технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.	
Знать: методы критической оценки результатов собственной деятельности и приемы организации самостоятельной работы при решении задач математического анализа. Уметь: критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности при осуществлении поиска и переработки математической информации в соответствии с поставленными задачами. Владеть: набором ключевых навыков, необходимых для критического мышления.	ОПК-8 способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности
Знать: фундаментальные понятия и методы математического анализа, области применения в различных разделах физики. Уметь: осуществлять поиск и применять необходимые методы математического анализа для решения физических задач. Владеть: 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
Общая трудоёмкость	180	180	360
Контактная работа:	69,25	69,25	138,5
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
Самостоятельная работа: - 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.	110,75	110,75	221,5
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	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
	Итого:	180	34	34		112

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
	Итого:	180	34	34		112
	Всего:	360	68	68		224

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 смешан-

ных 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. Свешникова). 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. Дифференциальные уравнения: журнал. - М.: МАИК "Наука/Интерпериодика", 2016.
2. Прикладная математика и механика: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2016.

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://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