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
03.03.02 Физика
(код и наименование направления подготовки)

Медицинская физика
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы
Программа академического бакалавриата

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

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 _____ И.П. Болодурина
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент кафедры прикладной математики _____ А.Н. Павленко
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
03.03.02 Физика _____
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
_____ Н.Н. Грицай
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ И.В. Крючкова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Павленко А.Н., 2019
© ОГУ, 2019

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) 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:

Задачи:

- изучить основные понятия и разделы теории математического анализа;

- уметь применять полученные знания, умения и навыки при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности;

- получить представления о ценности математики, как науки и о ее роли в естественнонаучных, инженерно-технических и др. исследованиях;

- овладеть навыками самостоятельного изучения учебной литературы по математическому анализу;

- получить навыки в доказательстве и опровержении утверждений;

- уметь решать типовые задачи, соответствующие изучаемым разделам;

- разрабатывать математические модели, связанные с исследованием прикладных зада;

- 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 и интегральные уравнения и вариационное исчисление, Б.1.Б.10.4 Теория вероятности и математическая статистика, 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.В.ОД.6 Общий физический практикум*

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: аппарат математического анализа, необходимый для решения профессиональных задач в области физики и смежных с ней дисциплинах. **Уметь:** решать типовые учебные задачи по основным разделам математического анализа, при необходимости использовать дополнительные сведения из специальных разделов математического анализа и других разделов высшей математики для решения профессиональных задач. **Владеть:** навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом математического анализа, навыками построения математических моделей конкретных прикладных задач, а также навыками последующего применения методов математического анализа к исследованию полученных моделей.	ОПК-1 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)
Знать: аппарат математического анализа, необходимый для решения профессиональных задач в области физики и смежных с ней дисциплинах.	ОПК-2 способностью использовать в профессиональной

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Уметь: решать типовые учебные задачи по основным разделам математического анализа, при необходимости использовать дополнительные сведения из специальных разделов математического анализа и других разделов высшей математики для решения профессиональных задач. **Владеть:** навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом математического анализа, навыками построения математических моделей конкретных прикладных задач, а также навыками последующего применения методов математического анализа к исследованию полученных моделей.	деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей

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:	**53,25**	**35,25**	**88,5**
Лекции (Л)	18	18	36
Практические занятия (ПЗ)	34	16	50
Консультации	1	1	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к выполнению индивидуального задания (ИЗ);* *- подготовка к выполнению индивидуального задания повышенной сложности (ИЗПС);* *- подготовка к рубежным контролям;* *- подготовка к экзамену.*	**126,75**	**144,75**	**271,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	**экзамен**	

Разделы модуля, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в математический анализ	48	6	8		34
2	Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных	70	6	14		50
3	Интегральное исчисление для функций одной переменной	62	6	12		44
	Итого:	180	18	34		128

Разделы модуля, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Применение компьютерных математических пакетов	12	2			10
5	Интегральное исчисление для функций нескольких переменных	94	8	10		76
6	Ряды	74	8	6		60
	Итого:	180	18	16		146
	Всего:	360	36	50		274

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. Применение компьютерных математических пакетов

Обзор приложений математических пакетов «MathCAD» и «Maxima» для решения задач математического анализа.

Раздел 5. 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 6. 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, их графики и свойства.	2
2-4	1	Нахождение пределов	6
5-6	2	Нахождение производных функций одной переменной.	4
7-8	2	Нахождение экстремумов функций одной переменной. Задачи на максимум и минимум.	4
9	2	Исследование функций и построение их графиков.	2
10-11	2	Нахождение экстремумов функций двух переменных. Задачи на максимум и минимум.	4
12-13	3	Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.	4
14-15	3	Интегрирование заменой переменной в неопределенном интеграле.	4
16	3	Вычисление определенных интегралов.	2
17	3	Приложения определенных интегралов.	2
18	4	Вычисление двойных интегралов.	2
19-20	4	Вычисление тройных интегралов.	3
20-21	4	Вычисление криволинейных интегралов второго рода.	2
21-22	4	Вычисление поверхностных интегралов второго рода.	3
23	5	Числовые ряды.	2
24	5	Степенные ряды.	2
25	5	Ряды Фурье.	2
		Итого:	50

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа для втузов / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович.- М.: Наука, 1969, 1973, 2005.

2. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа / Г. Н. Берман.- М.: Наука, 1972, 1977, 1985, 2002, 2006.

5.2 Дополнительная литература

1. Кузнецов, Л. А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые задачи: учеб. пособие / Л. А. Кузнецов. - М.: Высш. шк., 1994, 2008.

2. Выгодский, М. Я. Справочник по высшей математике / М. Я. Выгодский.- М.: Наука, 1965, 1977, 2001.

5.3 Периодические издания

Не предусмотрено.

5.4 Интернет-ресурсы

http://old.exponenta.ru – образовательный математический сайт «Экспонента», МООК: "Математический анализ".

https://openedu.ru/course/ - «Открытое образование», каталог курсов, МООК: «Математический анализ».

https://openedu.ru/course/ - «Открытое образование», каталог курсов, МООК: «Высшая математика. Математический анализ».

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

1. Операционная система Microsoft Windows.

2. OpenOffice/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

3. Большая российская энциклопедия [Электронный ресурс]: энциклопедия. - Режим доступа: https://bigenc.ru/

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет" и с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.