

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.10 Математика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

12.03.04 Биотехнические системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)

Инженерное дело в медико-биологической практике
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа прикладного бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2016

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры

протокол № 7 от "29" января 2016 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры



подпись

И.П. Болодурина

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент
должность



подпись

Л.М. Анциферова

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

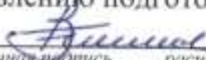
Председатель методической комиссии по направлению подготовки

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

 В.Н. Канков

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

расшифровка подписи



© Анциферова Л.М., 2016

© ОГУ, 2016

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

воспитание высокой математической культуры: умение логически мыслить, оперировать абстрактными объектами, формирование основных навыков решения задач математики, необходимых для использования в дисциплинах прикладного характера.

Задачи:

- изучить основные понятия и разделы математики;
- уметь применять математические знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности;
- получить представления о ценности математики, как науки и о ее роли в естественнонаучных и инженерно-технических исследованиях;
- овладеть навыками самостоятельного изучения учебной литературы по математике;
- уметь решать типовые задачи, соответствующие изучаемым разделам;
- использовать математический аппарат для решения прикладных задач;
- использовать математические методы при решении задач будущей профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.11 Физика, Б.1.В.ОД.10 Общая электротехника, Б.1.В.ДВ.6.1 Основы научных исследований, Б.1.В.ДВ.6.2 Оптика*

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
<u>Знать:</u> основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии, теории функции комплексной переменной, теории вероятностей и математической статистики. <u>Уметь:</u> -применять математические методы для решения практических задач, - приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии. <u>Владеть:</u> -методами построения математических моделей профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов; - методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов; - математической логикой, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам; - культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.	ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
<u>Знать:</u> сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности. <u>Уметь:</u>	ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем,

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
-привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; - применять математические методы при решении прикладных (профессиональных) задач. Владеть: методами построения математических моделей профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.	возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц (432 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144	144	432
Контактная работа:	60,25	55,25	44,25	159,75
Лекции (Л)	34	28	18	80
Практические занятия (ПЗ)	26	26	26	78
Консультации		1		1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,25	0,75
Самостоятельная работа: <i>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;</i> <i>- подготовка к практическим занятиям;</i> <i>- подготовка к коллоквиумам;</i> <i>- подготовка к рубежному контролю и т.п.)</i>	83,75	88,75	99,75	272,25
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	экзамен	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	4	6	7
1	Элементы линейной алгебры	36	8	6	-	20
2	Элементы векторной алгебры	36	8	6	-	20
3	Элементы аналитической геометрии	36	8	6	-	22
4	Введение в анализ	36	10	8	-	22
	Итого:	144	34	26		84

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
5	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	54	10	10	-	34
6	Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков	36	8	6	-	22
7	Интегральное исчисление функций одной переменной	54	10	10	-	34
	Итого:	144	28	26		90

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
8	Функции нескольких переменных	20	2	3	-	15
9	Числовые и функциональные ряды	20	2	3	-	15
10	Кратные и криволинейные интегралы	22	3	4	-	15
11	Обыкновенные дифференциальные уравнения	22	3	4	-	15
12	Теория функций комплексной переменной	22	3	4	-	15
13	Элементы теории вероятностей	22	3	4	-	15
14	Элементы дискретной математики	16	2	4	-	10
	Итого:	144	18	26		100
	Всего:	432	80	78		274

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела 1 Элементы линейной алгебры *Определители; их свойства; вычисление. Матрицы; действия над ними; виды матриц, преобразования; обратная матрица; ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных алгебраических уравнений; метод Гаусса, матричный метод. исследование СЛАУ, правило Крамера.*

№ раздела 2 Элементы векторной алгебры *Векторы в R^3 ; основные определения (равенство, коллинеарность, компланарность), линейные операции. Прямоугольная система координат в R^3 , координаты вектора, действия над векторами, заданными в координатной форме. Скалярная проекция вектора на ось: определение, свойства, геометрический смысл координат. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов: определения, свойства, формулы для вычисления, приложения.*

№ раздела 3 Элементы аналитической геометрии *Плоскость и прямая в R^3 : различные способы задания, взаимное расположение. Полярная система координат на плоскости. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения. Поверхности, основные свойства, классификация.*

№ раздела 4 Введение в анализ *Множества, операции над ними. Отображения и функции. Действительные числа. Числовые множества. Множество комплексных чисел. Окрестности.*

Верхняя и нижняя грани числовых множеств. Теория пределов: предел числовой последовательности; основные свойства и признаки существования предела; предельные точки; предел монотонной последовательности; число «е», верхний и нижний пределы; критерий Коши существования предела. Предел функции в точке, предел функции на бесконечности; односторонние пределы; замечательные пределы; бесконечно малые функции, их свойства; сравнение бесконечно малых; применение эквивалентных бесконечно малых к вычислению пределов. Непрерывность функций в точке и на отрезке; классификация точек разрыва функции. Кусочно-непрерывные функции. Основные свойства непрерывных функций.

№ раздела 5 Дифференциальное исчисление функций одной переменной Понятие функции дифференцируемой в точке, производная в точке, дифференциал функции, их геометрический смысл, механический смысл производной; правила дифференцирования; производные и дифференциалы высших порядков; формула Лейбница. Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения. Формула Тейлора. Правило Лопиталя.

№ раздела 6 Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков Признак монотонности функции, экстремумы функции, отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке; выпуклость функции, точки перегиба; асимптоты графика функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

№ раздела 7 Интегральное исчисление функций одной переменной Первообразная; неопределенный интеграл, его свойства; методы интегрирования. Интегрирование рациональных функций; интегрирование некоторых простейших иррациональных и трансцендентных функций. Определенный интеграл Римана; критерий интегрируемости; интегрируемость непрерывной функции, монотонной функции и ограниченной функции с конечным числом точек разрыва; свойства определенного интеграла, теорема о среднем значении; интеграл с переменным верхним пределом; связь определенного интеграла с неопределенным: формула Ньютона - Лейбница; замена переменной; интегрирование по частям; длина дуги и другие геометрические, механические и физические приложения; несобственные интегралы 1 и 2 рода.

№ раздела 8 Функции нескольких переменных Функции многих переменных: Евклидово пространство измерений; обзор основных метрических и топологических характеристик точечных множеств евклидова пространства; функции многих переменных: пределы, непрерывность; свойства непрерывных функций; производная, дифференциал и частные производные функции многих переменных; достаточное условие дифференцируемости; дифференцирование сложных функций; частные производные высших порядков, свойства смешанных производных; дифференциалы высших порядков; формула Тейлора для функций многих переменных; экстремум.

№ раздела 9 Числовые и функциональные ряды Определение числового ряда, его сходимость и сумма. Критерий Коши; знакопостоянные ряды. Сравнение рядов; признаки сходимости Даламбера, Коши, интегральный признак сходимости; признак Лейбница; абсолютная и условная сходимость; теорема Римана. Функциональные ряды; область сходимости, методы ее определения. Теорема Абеля. Разложение функций в степенные ряды; применение степенных рядов в приближенных вычислениях.

№ раздела 10 Кратные и криволинейные интегралы Кратные интегралы: определение, условия существования и свойства. Сведение кратного интеграла к повторному. Замена переменных в кратном интеграле, криволинейные координаты. Определение криволинейных интегралов первого и второго рода, их свойства и правила вычисления. Формула Грина. Некоторые геометрические и физические приложения кратных, криволинейных интегралов.

№ раздела 11 Обыкновенные дифференциальные уравнения Дифференциальные уравнения первого порядка. Решение уравнения. Задача Коши. Общее и частное решения уравнения. Основные виды уравнений интегрируемых в квадратурах. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

№ раздела 12 Теория функций комплексной переменной Понятие о функции комплексного переменного; предел и непрерывность; дифференцируемость функции комплексного переменного; определение и свойства аналитической функции. Элементарные аналитические функции. Интегрирование функций комплексного переменного: определение, свойства, правила вычисления. Интеграл Коши. Интегральная формула Коши. Ряды в комплексной плоскости: числовые ряды, степенные ряды, ряд Тейлора, нули аналитической функции, ряд Лорана. Классификация особых точек. Вычет функции.

№ раздела 13 Элементы теории вероятностей Предмет теории вероятностей, пространство элементарных событий, алгебра событий, аксиоматическое определение вероятности, понятие случайного события, классическое и геометрическое определение вероятности. Условная вероятность, независимые события, формулы полной вероятности и Байеса. Схема Бернулли. Дискретные случайные величины; ряд распределения; функция распределения, ее свойства; математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины; функция распределения, плотность распределения. Их взаимосвязь и свойства; математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Нормальное распределение, его свойства.

№ раздела 14 Элементы математической статистики Элементы математической статистики. Выборочный метод. Статистические оценки основных параметров распределения. Метод расчёта сводных характеристик выборки. Элементы теории корреляции. Проверка статистических гипотез.

№ раздела 15 Элементы дискретной математики Элементы комбинаторики: размещения, перестановки, сочетания. Комбинаторные тождества. Принцип включения и исключения. Введение в теорию булевых функций: формы представления булевых функций и их представление. Разложение булевых функций, совершенные нормальные формы, полином Жегалкина, критерий полноты множества булевых функций, представление о функциях k -значной логики. Основы теории графов: основные понятия и способы задания графов, планарные графы, сети, потоки в сетях, деревья, эйлеровы и гамильтоновы графы.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	3	4
1	1	Вычисление определителей. Свойства определителей.	2
2	1	Матрицы; операции над матрицами; вычисление обратной матрицы; ранга матрицы.	2
3	1	Решение систем линейных алгебраических уравнений; метод Гаусса.	2
4	1	Исследование систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.	2
5	1	Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом. Правило Крамера	2
7	2	Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведения векторов: определения, свойства, формулы для вычисления, приложения.	2
8	3	Плоскость и прямая в R^3 : различные способы задания, взаимное расположение.	2
9	3	Полярная система координат на плоскости. Преобразование координат на плоскости.	2
10	3	Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения. Поверхности второго порядка, основные свойства, классификация.	2
12	4	Комплексные числа и действия над ними.	2
13	4	Множества, операции над ними. Равенство двух множеств. Подмножества. Пустое множество. Операции над множествами (объединение, пересечение, разность, симметрическая разность). Свойства операций над множествами. Декартово произведение. Логическая символика	2
14	4	Отображение и функция. Некоторые типы отображений. Обратная функция. Взаимно однозначное соответствие.	2
16	4	Натуральные числа. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Их свойства. Предел последовательности. Число e . Вычисление пределов числовых последовательностей	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
17	4	Вычисление пределов функций в точке и на бесконечности; применение эквивалентных бесконечно малых к вычислению пределов. Непрерывность функций в точке; классификация точек разрыва функции.	2
19	5	Производная функции. Дифференцирование сложных и параметрически заданных функций. Производная обратной функции. Нахождение производной n – го порядка. Правило Лопиталя	2
21	5	Дифференциал функции. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Дифференциалы высших порядков.	2
22	6	Применение дифференциального исчисления к исследованию функций: монотонность, экстремумы, выпуклость, вогнутость, точки перегиба, асимптоты.	2
23	7	Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Табличные интегралы. Интегрирование путем замены переменной. Интегрирование по частям.	2
25	7	Методы интегрирования в определенном интеграле. Приближенное вычисление определенного интеграла	2
26	7	Геометрические приложения определенного интеграла.	2
27	7	Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций.	2
28	8	Область определения функции многих переменных; ее предел и непрерывность. Частные производные; полный дифференциал.	2
29	8	Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Неявные функции, их дифференцирование. Экстремумы функции многих переменных.	2
30	9	Ряды с неотрицательными членами. Признаки сравнения, Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Знакопеременные ряды. Ряды Лейбница.	2
31	9	Определение функциональной последовательности и ряда. Признаки равномерной сходимости. Непрерывность суммы функционального ряда. Разложение функций в степенные ряды; применение степенных рядов в приближенных вычислениях.	2
32	10	Вычисление кратных интегралов.	2
33	10	Вычисление криволинейных интегралов первого и второго рода.	2
34	10	Некоторые геометрические приложения кратных и криволинейных интегралов.	2
35	11	Интегрирование дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Линейные уравнения первого порядка.	2
36	11	Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.	2
37	11	Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.	1
38	11	Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами, однородные и неоднородные.	1
39	12	Предел и непрерывность функции комплексной переменной, дифференцирование функции комплексной переменной. Аналитическая функция.	2
40	12	Интегрирование функций комплексной переменной. Нули функции. Особые точки. Вычеты функций.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
41	13	Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Применение теорем сложения и умножения при решении задач. Определение условной вероятности. Решение задач на формулу полной вероятности и формулу Байеса. Схема Бернулли.	2
42	13	Дискретные случайные величины; ряд распределения; функция распределения, ее свойства; математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.	2
43	13	Непрерывные случайные величины; функция распределения, плотность распределения. Их взаимосвязь и свойства; математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.	2
44	13	Нормальное распределение, его свойства.	2
45	14	Принцип включения и исключения. Введение в теорию булевых функций.	2
46	14	Основы теории графов	2
		Итого:	78

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Шипачев, В. С. Высшая математика: Учебник / В. С. Шипачев.- М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 479 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=469720>.
2. Шипачев, В.С. Задачник по высшей математике: Учебное пособие / В.С. Шипачев. – 10-е изд., стер. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 304 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/986760>
3. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Текст]: учебник для вузов / Д. В. Беклемишев.- 12-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2008. - 312 с. - ISBN 978-5-9221-0979-6.

5.2 Дополнительная литература

1. Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2-х ч.ч.1. учебное пособие для вузов/ П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. – 6 изд. – М.: ООО Изд-во ОНИКС : ООО Изд. Мир и образование, 2005. – 304 с.; ч.2 – 416 с.
2. Кузнецов, Л. А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты: учебное пособие / Кузнецов, Л. А. 6-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2005. – 240 с.
3. Рассоха, Е. Теория вероятностей : учебное пособие / Е. Рассоха, Л. Анциферова, И. Березина; М-во образования и науки Рос. Федерации, ГОУ ВПО «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2011. - 243 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259309>
4. 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. - 608 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 601. - Предм. указ.: с. 602-607. - ISBN 978-5-9916-1810-6.

5.3 Периодические издания

1. Журнал технической физики : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.
2. Журнал экспериментальной и теоретической физики : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.
3. Теоретическая и математическая физика : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.

5.4 Интернет-ресурс

<https://www.coursera.org/> - «Coursera»;
<https://openedu.ru/> - «Открытое образование»;
<https://universarium.org/> - «Универсариум»;
<https://www.edx.org/> - «EdX»;
<https://www.lektorium.tv/> - «Лекториум»;
<http://old.exponenta.ru> - Образовательный математический сайт.

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. Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0
4. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. - Электрон. дан. - Москва, [1990–2016]. – Режим доступа : <https://www.garant.ru/>. - Загл. с экрана.
5. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. - Москва, [1992–2016]. – Режим доступа : <http://www.consultant.ru/>. - Загл. с экрана.

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 обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

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