

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

06.03.01 Биология

(код и наименование направления подготовки)

Биохимия

(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 прикладной математики

наименование кафедры

протокол № 6 от "24" января 2011 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры

подпись

И.П. Болодурина

расшифровка подписи

Исполнители:

старший преподаватель

должность

подпись

Л.А. Суяргулова

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

06.03.01 Биология

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Суяргулова Л.А., 2018

© ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование навыков математического мышления; развитие знаний и умений использования математических методов в научной и практической деятельности; воспитание математической культуры; формирование представления об основных понятиях и методах математики, о роли и месте математики в различных сферах человеческой деятельности.

Задачи:

- приобретение знаний в области теоретических основ математического анализа, теории дифференциальных уравнений, линейной алгебры и аналитической геометрии, как теоретической базы для изучения последующих дисциплин профессионального цикла;
- изучение основных понятий, определений, теорем и методов, формирующих общую математическую подготовку и развивающих абстрактное, логическое и творческое мышление
- овладение студентами необходимым математическим аппаратом, позволяющим анализировать, моделировать и решать прикладные задачи по направлению подготовки;
- совершенствование логического и алгоритмического мышления студентов;
- развитие у студентов умения самостоятельно изучать учебную и научную литературу, содержащую математические факты и результаты;
- приобретение навыков четкого формулирования задачи и нахождения соответствующих алгоритмов и методов ее решения;
- овладение способностью излагать и критически анализировать получаемую информацию;
- формирование умения представлять и обрабатывать результаты полевых и лабораторных исследований посредством математических методов;
- 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.20 Информационные технологии в биологических исследованиях, Б.1.В.ОД.8 Химические процессы в молекулярной биологии, Б.4.2 Биометрия*

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: основные математические понятия, определения, теоремы и методы, формирующие общую математическую подготовку и развивающие абстрактное, логическое и творческое мышление; основные виды математических моделей, их свойства, методы численной реализации и анализа. Уметь: формулировать задачу и находить соответствующий алгоритм и метод ее решения, использовать основы математических, экономических и биологических знаний в различных сферах жизнедеятельности. Владеть: методами построения математических моделей профессиональных	ОК-3 способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
задач и содержательной интерпретации полученных результатов; математической логикой, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам.	
Знать: современные подходы к реализации стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры, общее представление о математических методах исследования и анализа живых систем. Уметь: самостоятельно изучать учебную и научную литературу, содержащую математические факты и результаты; приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии, применять математические методы при решении типовых профессиональных задач, использовать математический язык и математическую символику. Владеть: культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; навыками работы с компьютером как средством получения информации, принципами построения и использования математических моделей в биологических процессах.	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	1 семестр	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	144	252
Контактная работа:	44,25	45,25	89,5
Лекции (Л)	28	18	46
Практические занятия (ПЗ)	16	26	42
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - самостоятельное изучение разделов (элементы теории множеств, кривые и поверхности второго порядка, комплексные числа, полярные и сферические координаты); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю.	63,75	98,75	162,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Матрицы и определители	20	4	4		12
2	Системы линейных алгебраических уравнений	12	4	2		6
3	Аналитическая геометрия	12	2	2		8
4	Введение в математический анализ	64	18	8		38
	Итого:	108	28	16		64

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	32	4	6		22
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	32	4	8		20
7	Кратные и криволинейные интегралы	8	2	2		4
8	Обыкновенные дифференциальные уравнения	40	4	6		30
9	Ряды	32	4	4		24
	Итого:	144	18	26		100
	Всего:	252	46	42		164

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Матрицы и определители

Понятие матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами. Определителя n -го порядка. Свойства и методы вычисления определителей n -го порядка. Обратная матрица. Матричные уравнения. Ранг матрицы.

Раздел № 2 Системы линейных алгебраических уравнений

Виды систем. Основные понятия. Решение невырожденных систем методом Крамера, с помощью обратной матрицы, методом Гаусса. Решение произвольных систем. Теорема Кронекера-Капелли. Системы линейных однородных и неоднородных уравнений, построение общего решения.

Раздел № 3 Аналитическая геометрия

Множество векторов в R^2 и R^3 . Линейные операции над векторами. Базис в пространстве. Координаты вектора в базисе. Скалярное и векторное произведения векторов. Смешанное произведение трех векторов и его геометрический смысл. Плоскость и прямая в пространстве R^3 .

Раздел № 4 Введение в математический анализ

Функции одной переменной. Числовая последовательность. Сходимость числовой последовательности. Предел функции в точке. Бесконечно малые функции и их свойства. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва функции. Локальные и глобальные свойства непрерывных функций. Производная функции в точке, ее геометрический и физический смыслы. Правила и формулы для нахождения производных.

Производные сложной, обратной и неявной функций. Дифференцируемость функции в точке, понятие дифференциала, необходимое и достаточное условие дифференцируемости функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя. Полное исследование функции и построение ее графика.

Раздел № 5 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции. Частные производные и дифференцируемость, дифференциал функции. Необходимое условие дифференцируемости, достаточное условие дифференцируемости функции нескольких переменных. Экстремумы функции нескольких переменных.

Раздел № 6 Интегральное исчисление функции одной переменной

Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона – Лейбница. Методы вычисления. Несобственные интегралы 1 и 2 рода, их вычисление. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.

Раздел № 7 Кратные и криволинейные интегралы

Двойной интеграл: его геометрическая интерпретация и основные свойства; приведение двойного интеграла к повторному; замена переменных в двойном интеграле; площадь поверхности; механические и физические приложения двойных интегралов. Криволинейные интегралы; формула Грина; интегралы по поверхности; формула Остроградского; элементарная формула Стокса; условия независимости криволинейного интеграла от формы пути.

Раздел № 8 Обыкновенные дифференциальные уравнения

Дифференциальные уравнения, основные понятия. Задача Коши. Интегрирование дифференциальных уравнений 1-го порядка (уравнения с разделяющимися переменными, однородные и линейные уравнения, уравнения Бернулли). Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные однородные и неоднородные уравнения 2-го порядка. Применение дифференциальных уравнений в естествознании.

Раздел № 9 Ряды

Числовые ряды (основные понятия и определения). Необходимый признак и достаточный признаки сходимости положительных числовых рядов. Знакопеременные ряды. Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Степенные ряды. Свойства степенных рядов. Теорема Абеля.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Матрицы, операции над матрицами. Вычисление определителей 3-го порядка методом треугольников. Ранг матрицы.	2
2	1	Нахождение обратной матрицы, ранга матрицы. Вычисление определителей n-го порядка.	2
3	2	Исследование систем линейных уравнений на совместность. Решение систем линейных уравнений: метод Гаусса, правило Крамера, метод обратной матрицы.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
4	3	Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведения векторов: определения, свойства, формулы для вычисления, приложения.	2
5	4	Предел последовательности. Первый и второй замечательные пределы. Предел числовой функции. Порядок бесконечно малой функции. Односторонние пределы. Основные эквивалентности бесконечно малых.	2
6	4	Непрерывность функции. Вычисление производной функции с помощью правил дифференцирования. Производная степенно-показательной функции. Точки разрыва. Их классификация	2
7	4	Вычисление производной сложной функции. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталя. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Производные функций, заданных параметрически.	2
8	4	Применение дифференциального исчисления к исследованию функций: монотонность, экстремумы, выпуклость, вогнутость, точки перегиба, асимптоты. Полное исследование функции и построение ее графика.	2
9	5	Область определения функции многих переменных; ее предел и непрерывность.	2
10	5	Частные производные. Дифференцирование сложной функции.	2
11	5	Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Дифференцирование неявных функций.	2
12	5	Производная по направлению. Градиент. Экстремум функции двух переменных.	2
13	6	Первообразная функция. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Метод замены переменной. Интегрирование по частям.	2
14	6	Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций.	2
15	6	Методы интегрирования в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.	2
16	7	Вычисление кратных интегралов. Вычисление криволинейных интегралов первого и второго рода. Приложения кратных и криволинейных интегралов. 2	2
17	8	Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные ДУ.	2
18	8	Дифференциальные уравнения первого порядка: линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.	2
19	8	Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2
20	9	Сумма членов бесконечной геометрической прогрессии. Расходимость гармонического ряда. Необходимый признак сходимости. Ряды с неотрицательными членами. Признаки сравнения, Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши.	2
21	9	Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Степенные ряды. Радиус сходимости. Ряд Тейлора. Разложение в степенной ряд функций.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		Итого:	42

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Шипачев, В. С. Высшая математика. [Текст] : учеб. для немат. спец. вузов / В. С. Шипачев; под ред. А. Н. Тихонова. - 2-е изд., стер. – М. :Высшая шк., 1990. - 479 с.:ил.

2. 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

3. Балдин, К. В. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс] : Учебник / К.В. Балдин; Под общ. ред. д. э. н., проф. К. В. Балдина. - 2-е изд. - М.: Издательско- торговая корпорация «Дашков и К°», 2013. - 512 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=415059>.

5.2 Дополнительная литература

1. Шипачев, В.С. Высшая математика. Учебник для вузов / В.С. Шипачев. – 9-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2008. – 479 с. - ISBN 978-5-06-006050-8.

2. Шипачев, В.С. Задачник по высшей математике: учебное пособие для вузов / В.С. Шипачев. – 9-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2009. – 304 с.: ил. - ISBN 978-5-06-006145-1. 5.3

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

5.3 Периодические издания

1. Математика в школе : журнал. – М. : Агентство «Роспечать», 2018 г

5.4 Интернет-ресурсы

www.exponenta.ru – Internet-класс по высшей математике: Вся математика, от пределов и производных до методов оптимизации, уравнений математической физики и проверки статистических гипотез в среде самых популярных математических пакетов.

www.dic.academic.ru – Курс, входящий в учебный план технических и некоторых других специальных учебных заведений, включающий аналитическую геометрию, Элементы высшей алгебры, дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения.

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)

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.

1. Компьютерный класс, оснащенный современной техникой (PENTIUM 3, PENTIUM 4, INTEL CORE 2)

2. LCD – проектор EPSON EMP-X3;

*3. Ноутбук ASUS A6RP; 4. Экран для проектора ЭКСКЛЮЗИВ MW 213*213.*

К рабочей программе прилагаются:

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