

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

04.03.01 Химия

(код и наименование направления подготовки)

Нефтехимия

(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 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:

ст. преподаватель 
должность подпись

Кулиш Н.В.
расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

04.03.01 Химия

код наименование


личная подпись

Е.В. Литвинова
расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки


личная подпись

Н.Н. Грицай
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета


личная подпись

Н.В. Кулиш
расшифровка подписи

№ регистрации 44003

© Кулиш Н.В., 2016

© ОГУ, 2016

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

воспитание высокой математической культуры; формирование навыков современных видов математического мышления; овладение основными численными методами и их применение при решении практических задач в практической деятельности; формирование знаний и умений использования математических методов в научной и практической деятельности.

Задачи:

1) теоретический компонент:

- овладение студентами необходимым математическим аппаратом, позволяющим анализировать, моделировать и решать прикладные задачи;

- развитие логического и алгоритмического мышления студентов;

2) практический компонент:

- развитие у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных задач;

- овладение студентами методами исследования и решения математических 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.13 Аналитическая химия, Б.1.Б.15 Физическая химия, Б.1.Б.16 Химические основы биологических процессов, Б.1.Б.18 Химическая технология топлива и углеродных материалов, Б.1.Б.19 Вычислительные методы в химии, Б.1.В.ДВ.4.2 Автоматизация процессов переработки нефти и газа*

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> фундаментальные математические и физические понятия и термины <u>Уметь:</u> использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем <u>Уметь:</u> использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем <u>Владеть:</u> навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; использования методов математического и физического моделирования в инженерной практике	ОПК-4 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности
<u>Знать:</u> фундаментальные разделы математики (линейная алгебра, аналитическая геометрия, математический анализ, дифференциальные и интегральные уравнения, числовые и функциональные ряды, теория	ПК-5 способностью получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
вероятностей и математическая статистика) Уметь: применять полученные знания для анализа основных задач, типичных для естественнонаучных дисциплин Владеть: приемами решения основных задач в профессиональной деятельности	компьютерных технологий

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	54,25	45,25	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: -самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю - выполнение индивидуального задания (ИЗ) междисциплинарного содержания с элементами исследования	83,75	89,75	98,75	272,25
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	60	16	16		28
2	Элементы функционального анализа	40	8	4		28
3	Введение в математический анализ	44	10	6		28
	Итого:	144	34	26		84

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Дифференциальное исчисление функций	40	8	6		26

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	нескольких переменных					
5	Интегральное исчисление	62	14	14		34
6	Обыкновенные дифференциальные уравнения	42	6	6		30
	Итого:	144	28	26		90

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
7	Числовые и функциональные ряды	44	6	8		30
8	Теория вероятностей	50	6	9		35
9	Математическая статистика	50	6	9		35
	Итого:	144	18	26		100
	Всего:	432	80	78		274

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Линейная алгебра и аналитическая геометрия

Матрицы и действия над ними. Определитель квадратной матрицы и его свойства. Базисный минор матрицы. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре и ранге матрицы. Элементарные преобразования матриц. Теорема об элементарных преобразованиях матрицы. Исследование линейных систем на совместность, теорема Кронекера - Капелли. Правило Крамера. Системы линейных однородных алгебраических уравнений. Системы линейных неоднородных алгебраических уравнений. Множество векторов в R^2 и R^3 . Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов и их свойства. Плоскость и прямая в пространстве R^3 . Кривые 2-го порядка. Поверхности 2-го порядка.

№ 2 Элементы функционального анализа

Определение линейного пространства, примеры линейных пространств. Базис и размерность линейного пространства. Линейный оператор. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора

№ 3 Введение в математический анализ

Функции одной переменной. Числовая последовательность. Сходимость числовой последовательности. Предел функции в точке. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Основные теоремы о пределах. I, II замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва функции. Свойства функций непрерывных на отрезке. Производная функции в точке. Производная сложной функции, логарифмическая производная. Дифференцируемость функции в точке, понятие дифференциала, необходимое и достаточное условие дифференцируемости функции в точке. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталья.

№ 4 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Функции нескольких переменных. Понятие предела функции нескольких переменных в точке, непрерывность функции нескольких переменных в точке (на множестве). Частные производные функции нескольких переменных. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Необходимое условие дифференцируемости, достаточное условие дифференцируемости функции нескольких переменных. Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков. Экстремумы функции нескольких переменных.

№ 5 Интегральное исчисление

Неопределенный интеграл его основные свойства. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования: метод разложения, метод замены переменной, метод интегрирования по частям. Интегрирование дробно-рациональных функций. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона – Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла, приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы 1 и 2 рода, их вычисление. Кратные интегралы.

№ 6 Обыкновенные дифференциальные уравнения

Дифференциальные уравнения: основные определения и понятия. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: теорема существования и единственности решения, понятие общего и частного решений. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с непрерывными коэффициентами. Теоремы о структуре общего решения однородного и неоднородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Нахождение фундаментальной системы решений однородного уравнения, методы отыскания частного решения неоднородного дифференциального уравнения 2-го порядка.

№ 7 Числовые и функциональные ряды

Числовые ряды (основные понятия и определения). Необходимый признак сходимости. Признаки сходимости рядов с положительными членами. Знакопеременные ряды. Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда. Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов. Функциональные ряды (основные понятия и определения). Степенные ряды. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов. Ряд Тейлора. Разложение функций в степенные ряды. Тригонометрические ряды. Ряд Фурье.

№ 8 Теория вероятностей

Элементы комбинаторики. Пространство элементарных событий. Определение вероятности (классическое, геометрическое, статистическое, аксиоматическое и их свойства). Условная вероятность. Теоремы умножения. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число успехов. Теорема Пуассона. Теоремы Муавра – Лапласа. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Числовые характеристики случайных величин. Законы распределения случайных величин (биномиальный, равномерный, показательный, нормальный). Моменты высших порядков. Ковариация случайных величин и её свойства. Коэффициент корреляции случайных величин и его свойства.

№ 9 Математическая статистика

Генеральная совокупность и выборка. Оценки параметров генеральной совокупности по ее выборке. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Проверка статистических гипотез. Линейная корреляция.

4.3 Практические занятия (семинары)

Практические занятия в I семестре

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Матрицы и действия над ними. Нахождение обратной матрицы.	2
2	1	Определитель квадратной матрицы. Правило Крамера.	2
3	1	Элементарные преобразования матриц. Базисный минор, ранг матрицы. Нахождение ранга матрицы с помощью элементарных преобразований матрицы.	2
4-5	1	Решение системы линейных однородных и неоднородных	4

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		алгебраических уравнений.	
6	1	Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.	2
7	1	Уравнение плоскости и уравнение прямой в пространстве.	2
8	2	Линейные пространства	2
9	2	Собственные векторы и собственные значения линейного оператора	2
10	3	Числовые последовательности	2
11	3	Вычисление пределов функций	2
12	3	Вычисление производных сложных функций	2
13	3	Производные и дифференциалы высших порядков	2
		Итого:	26

Практические занятия в II семестре

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	3	4
1	4	Функции многих переменных, частные производные первого порядка	2
2	4	Производная сложной функции, производная по направлению, градиент	2
3	4	Производные и дифференциалы высших порядков	2
4	4	Экстремумы функции многих переменных	2
5	5	Основные методы вычисления неопределенного интеграла	2
6	5	Интегрирование дробно-рациональных функций	2
7	5	Определенный интеграл и его основные свойства	2
8	5	Несобственные интегралы 1 и 2 рода	2
9	5	Двойные интегралы	2
10	5	Тройные интегралы	2
11	6	Дифференциальные уравнения 1 порядка с разделяющимися переменными	2
12	6	Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1 порядка	2
13	6	Линейные однородные дифференциальные уравнения 2 порядка с постоянными коэффициентами Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2 порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью	2
		Итого:	26

Практические занятия в III семестре

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	7	Числовые ряды с положительными членами	2
2	7	Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость	2
3	7	Степенные ряды. Применение степенных рядов	2
4	7	Ряды Фурье	2
5	8	Элементы комбинаторики	2
6	8	Вероятность события	2
7	8	Условная вероятность события, теоремы умножения	2
8	8	Формула полной вероятности, формула Байеса	2
9	8	Формула Бернулли, формула Пуассона, теоремы Муавра –	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		Лапласа	
10	8	Дискретные и непрерывные случайные величины, функция распределения	2
11	8	Числовые характеристики случайных величин	2
12	8	Нормальный закон распределения	2
13	9	Проверка статистических гипотез. Линейная корреляция.	2
		Итого:	26

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для вузов / В.Е. Гмурман. – 8-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2007, 2008, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 – 479 с.
2. Кремер, Н. Ш. Высшая математика для экономистов: учеб. для экон. вузов / под ред. Н. Ш. Кремера. – 3-е изд. - М. : Юнити, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012.
3. Геворкян, Э.А. Математика. Математический анализ. Учебно-методический комплекс / Э.А. Геворкян, А.Н. Малахов. - М. : Евразийский открытый институт, 2010. - 343 с. - ISBN 978-5-374-00369-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=93168

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. Руцкова, И.Г. Теория вероятностей : учебное пособие / И.Г. Руцкова. – Оренбург: ОГУ, 2001. – 131 с.
4. Руцкова, И. Г. Основные понятия теории вероятностей: терминологический словарь / И.Г. Руцкова. – Оренбург: ОГУ, 2001. – 51 с.
5. Шапкин, А.С. Задачи по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию с решениями: учебное пособие для вузов / А.С. Шапкин. - 2-е изд. – М.: Дашков и К, 2005. – 432 с.

5.3 Интернет-ресурсы

Математическая энциклопедия. — М.: Советская энциклопедия. 1977—1985. Автор: И. М. Виноградов. [Электронный ресурс] - Режим доступа:

<https://rus-math.slovaronline.com/>

Общероссийский математический портал [Электронный ресурс]: база данных. - Режим доступа:

<http://www.mathnet.ru/>

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]: база

данных. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/catalog/resources/matematika-slovari-enciklopedii>

www.math.reshebnik.ru - Этот сайт призван помочь в первую очередь студентам первого и второго курсов технических и экономических ВУЗов, изучающих высшую математику. Материалы, представленные на данном сайте, должны помочь всем: и тем, кто решает сам (здесь вы найдете задания и образцы решений), и тем, кто не может справиться самостоятельно с решением задач.

www.matburo.ru—На сайте предлагаются ссылки на лучшие материалы по высшей математике.

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.

<https://www.coursera.org/> - «Coursera»;

<https://openedu.ru/> - «Открытое образование»;

<https://universarium.org/> - «Универсариум»;

<https://www.edx.org/> - «EdX»;

<https://www.lektorium.tv/> - «Лекториум»;

<https://www.coursera.org/learn/python> - «Coursera», MOOK: «Programming for Everybody (Getting Started with Python)»;

5.4 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)

5.5 Методические указания к практическим занятиям

1. Руцкова, И. Г. Неопределенный интеграл: учебное пособие / И.Г. Руцкова. – Оренбург: РИК ГОУ ОГУ, 2003. – 115 с.
2. Матвейкина, В. П. Дифференциальные уравнения / В. П. Матвейкина, В. С. Ким. - Оренбург, ОГУ, 2003 – 32 с.
3. Тарасова, Т. А., Пономарева Н. В. Матрицы и линейные системы / Т. А. Тарасова, Н. В. Пономарева. - Оренбург, ОГУ, 2002. – 33 с.
4. Руцкова, И.Г. Элементы комбинаторики : методические указания / И.Г. Руцкова. – Оренбург: ОГУ, 1999. – 20 с.
5. Руцкова, И.Г. Практикум по курсу теории вероятностей: учебное пособие/ И.Г. Руцкова. – Оренбург: ОГУ, 2001. – 96 с.
6. Руцкова, И.Г. Сборник контрольных заданий по теории вероятностей: учебно-методическое пособие/ И.Г. Руцкова. – Оренбург. ИПК ОГУ, 2002. – 150 с.
7. Матвейкина, В.П. Сборник заданий по теме: «Математическая статистика»: методические указания / В.П. Матвейкина. – Оренбург: РИК ГОУ ОГУ, 2004. – 28 с.
8. Ким В.С. Сборник задач для типового расчета по теме «Определенные интегралы»
9. Василего И.П. Ряды. Учеб.пособие для вузов. Оренбург: ОГУ, 2006. -117с.
10. Тяпухина О. А., Кулиш Н. В. Предел и непрерывность функции одной переменной. Сборник заданий для проведения практических занятий: методические указания. Оренбург ОГУ, 2016-61с.
11. Руцкова, И. Г. Неопределенный интеграл: учебное пособие / И.Г. Руцкова. – Оренбург: РИК ГОУ ОГУ, 2003. – 115 с.
12. Матвейкина, В. П. Дифференциальные уравнения / В. П. Матвейкина, В. С. Ким. - Оренбург, ОГУ, 2003 – 32 с.

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.