Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.15 Математика»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия
(код и наименование специальности)

Аналитическая химия
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Химик. Преподаватель химии

Форма обучения

Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.15 Математика*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра прикладной математики
наименование кафедры

протокол № 6 от "18" января 2023 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра прикладной математики _____ И.П. Болодурина
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент кафедры ПМ _____ Н.В. Кулиш
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия _____ Е.В. Сальникова
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ Н.Н. Бугаенкова
личная подпись *расшифровка подписи*

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

№ регистрации _____

© Кулиш Н.В., 2023
© ОГУ, 2023

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 Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.11 Основы экономики и финансовой грамотности, Б1.Д.Б.16 Вычислительные методы в химии*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения	ОПК-3-В-1 Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности	**Знать:** фундаментальные разделы математики (линейная алгебра, аналитическая геометрия, математический анализ, дифференциальные, числовые и функциональные ряды, теория вероятностей и математическая статистика) **Уметь:** применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		и процессов с их участием **Владеть:** навыками применения теоретических и полуэмпирических моделей при решении задач химической направленности для осуществления критического анализа и синтеза информации, полученной из разных источников
ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4-В-1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	**Знать:** фундаментальные , базовые математические понятия и термины **Уметь:** их применять при использовании информационных баз данных и адаптации существующих программных продуктов для решения задач профессиональной деятельности, обрабатывать данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик **Владеть:** навыками, способствующими, использованию современных вычислительных методов для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием
ОПК-5 Способен понимать принципы работы информационных технологий, использовать информационные базы данных и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной	ОПК-5-В-3 Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием	**Знать:** основные положения математики **Уметь:** применять их для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
деятельности с учетом основных требований информационной безопасности		информационной безопасности **Владеть:** Навыками использования их для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	1 семестр	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**108**	**252**
Контактная работа:	**35,25**	**53,25**	**88,5**
Лекции (Л)	18	18	36
Практические занятия (ПЗ)	16	34	50
Консультации	1	1	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю*	**108,75**	**54,75**	**163,5**
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	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	52	6	6		40
2	Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	54	8	6		40
3	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	38	4	4		30

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Итого:	144	18	16		110

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Интегральное исчисление функции одной переменной	42	8	14		16
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения	32	5	10		12
6	Числовые и функциональные ряды	34	5	10		14
	Итого:	108	18	34		56
	Всего:	252	36	50		166

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии

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 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

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 Лопиталя. Исследование функции одной переменной и построение графика.

№ 3 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. Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков. Экстремумы функции нескольких переменных.

№ 4 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.

№ 5 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-ого порядка.

№ 6 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.

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. Определитель квадратной матрицы. Правило Крамера.	2
2	1	Решение системы линейных однородных и неоднородных алгебраических уравнений.	2
3	1	Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Уравнение плоскости и уравнение прямой в пространстве.	2
4	2	Числовые последовательности. Вычисление пределов функций	2
5	2	Вычисление производных сложных функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя	2
6	2	Исследование функции одной переменной и построение графика.	2
7	3	Функции многих переменных, частные производные первого порядка. Производная сложной функции, производная по направлению, градиент	2
8	3	Производные и дифференциалы высших порядков. Экстремумы функции многих переменных	2
		Итого:	16

Практические занятия в II семестре

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	3	
1	4	Основные методы вычисления неопределенного интеграла	4
2	4	Интегрирование дробно-рациональных функций	2
3	4	Определенный интеграл и его основные свойства	4
4	4	Несобственные интегралы 1 и 2 рода	2
5	4	Двойные интегралы .Тройные интегралы	2
6	5	Дифференциальные уравнения 1 порядка с разделяющимися переменными	2
7	5	Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1 порядка	4
8	5	Линейные однородные дифференциальные уравнения 2 порядка с постоянными коэффициентами	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	3	
9	5	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2 порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью	2
10	6	Числовые ряды с положительными членами	2
11	6	Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость	2
12	6	Степенные ряды. Применение степенных рядов	2
13	6	Ряд Тейлора. Разложение функций в степенные ряды.	4
		Итого:	34
		Итого:	50

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. *Беклемишев, Д.В. 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.*
2. Кремер, Н.Ш. Высшая математика для экономистов: учебник / под ред. Н. Ш. Кремера. - М.: Юнити, 2008. - 450 с.
3. Кремер, Н.Ш. Практикум по высшей математике для экономистов: учебное пособие для вузов/ под ред.проф. Н.Ш. Кремера.- М : ЮНИТИ,2004, - 471 с .2004.
4. 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 : . - , 1967. - 300 с.
5. 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. 2 : . - , 1967. - 350 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Мышкис, А. Д. Лекции по высшей математике [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. Д. Мышкис. - М. : Наука, 1973. - 640 с.

3. Запорожец, Г. И. Руководство к решению задач по математическому анализу [Текст] / Г. И. Запорожец.- 4-е изд. - М. : Высш. шк., 1966. - 479 с.: ил

5.3 Периодические издания

Не предусмотрены

5.4 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», МООК: «Programming for Everybody (Getting Started with Python)»;

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)

5.6 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. 3. Тарасова, Т. А., Пономарева Н. В. Матрицы и линейные системы / Т. А. Тарасова, Н. В. Пономарева. - Оренбург, ОГУ, 2002. – 33 с.
4. 7 Ким В.С. Сборник задач для типового расчета по теме «Определенные интегралы»
5. Василего И.П. Ряды. Учеб.пособие для вузов. Оренбург: ОГУ, 2006. -117с.
6. Тяпухина О. А., Кулиш Н. В. Предел и непрерывность функции одной переменной. Сборник заданий для проведения практических занятий: методические указания. Оренбург ОГУ, 2016-61с.
7. Пастухов Д. И., Кулиш Н. В. Интегральное исчисление функции одной переменной (неопределенный интеграл): учебное пособие. Оренбург ОГУ, 2017-100с.
8. Гамова Н. А., Кулиш Н. В., Спиридонова Е. В., Томина И. П. Дифференциальное и интегральное исчисление функции многих переменных: учебное пособие. Оренбург ОГУ, 2018-118с.
9. Гамова Н. А., Кулиш Н. В., Дифференциальное исчисление функции многих переменных: методические указания. Оренбург ОГУ, 2018-49с.

10. Гамова Н. А., Кулиш Н. В., Интегральное исчисление функции многих переменных: методические указания. Оренбург ОГУ, 2018-74с.

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.