

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.05.2025 17:54:53

Уникальный программный ключ:

ca953a01204891083f939673076ef1a989aae18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

Факультет физико-математических и естественных наук

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

04.03.01 ХИМИЯ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ХИМИЯ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Математика» входит в программу бакалавриата «Химия» по направлению 04.03.01 «Химия» и изучается в 1, 2, 3 семестрах 1, 2 курсов. Дисциплину реализует Математический институт имени академика С.М. Никольского. Дисциплина состоит из 12 разделов и 12 тем и направлена на изучение основных понятий и методов основных разделов высшей математики.

Целью освоения дисциплины является овладение основными понятиями и методами следующих разделов высшей математики: дифференциальное и интегральное исчисления функций одной и нескольких переменных, элементы теории поля, элементы линейной алгебры и аналитической геометрии, дифференциальные уравнения, теория рядов, элементы теории вероятностей и математической статистики; выработка навыков решения задач по указанным разделам; развитие логического мышления.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Математика» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;; УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи;;
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-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности;; ОПК-4.2 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик;;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Математика» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Математика».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ		Учебная практика; Преддипломная практика;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		Физика; Аналитическая химия; Органическая химия; Физическая химия; Строение вещества; Основы квантовой химии; Коллоидная химия; Химические основы биологических процессов и экологии; Избранные главы химии; Экспериментальные методы исследования в химии; <i>Введение в химию координационных соединений**</i> ; <i>Основы нанохимии**</i> ; <i>Химия лекарственных веществ**</i> ; <i>Физико-химические методы исследования неорганических веществ**</i> ; <i>Стратегия органического синтеза**</i> ; <i>Основы нефтехимии**</i> ; <i>Fundamentals of Contemporary Mass Spectrometry**</i> ; <i>SQL. Начальный курс**</i> ; <i>Python для анализа данных**</i> ; <i>Цифровые деловые коммуникации**</i> ;
ОПК-4	Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач		Физика; Строение вещества; Основы квантовой химии;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математика» составляет «12» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)		
			1	2	3
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	180		108	36	36
Лекции (ЛК)	72		36	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0	0	0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	108		72	18	18
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	216		72	72	72
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	36		36	0	0
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	432	216	108	108
	зач.ед.	12	6	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Элементы линейной алгебры	1.1	Системы линейных уравнений и их решение методом Гаусса. Определители n -го порядка и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам строки или столбца. Правило Крамера. Матрицы и операции над ними. Присоединённая и обратная матрица. Линейная зависимость. Свойства линейно зависимых и линейно независимых систем векторов. Базис и ранг системы векторов. Ранг матрицы. Общая теория систем линейных уравнений. Теорема Кронекера – Капелли. Однородные системы. Фундаментальная система решений.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Аналитическая геометрия	2.1	Векторы на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами и их свойства. Линейная зависимость векторов. Свойства линейно зависимых и линейно независимых векторов. Проекция векторов. Базис и координаты. Скалярное произведение векторов. Его свойства и координатное выражение. Направляющие косинусы вектора. Векторное и смешанное произведения векторов. Их свойства и координатное выражение. Системы координат на плоскости и в пространстве: декартова, полярная, цилиндрическая, сферическая. Уравнение линии на плоскости, уравнение поверхности в пространстве (явное, неявное, параметрические). Уравнения линии в пространстве. Уравнение окружности и уравнение сферы. Прямая на плоскости, различные виды её уравнения. Эллипс, гипербола и парабола. Преобразование координат на плоскости и в пространстве. Общее уравнение кривой 2-го порядка и его упрощение путём преобразования системы координат. Классификация кривых 2-го порядка. Плоскость и прямая в пространстве, различные виды их уравнений. Основные задачи на плоскость и прямой. Цилиндрические и конические поверхности. Прямолинейные образующие и направляющая. Цилиндры 2-го порядка.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Множества. Функция. Предел. Непрерывность	3.1	Множества и действия над ними. Понятие функции. Определение предела функции, примеры. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва и их классификация. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке (без доказательства).	ЛК, СЗ
Раздел 4	Производная	4.1	Производная и ее свойства. Таблица производных. Производная суммы, произведения, частного. Производная сложной функции. Исследование функций и построение графиков. Дифференциал функции, его механический и геометрический смысл. Свойства дифференциала и его применение.	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
			Дифференциалы высших порядков. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопитала. Формула Тейлора. Остаточный член в форме Лагранжа	
Раздел 5	Неопределенный интеграл	5.1	Определение, основные свойства, таблица неопределенных интегралов, основные методы интегрирования.	ЛК, СЗ
Раздел 6	Определенный интеграл	6.1	Определение, формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Понятие об эйлеровых интегралах. Приближённое вычисление определённых интегралов.	ЛК, СЗ
Раздел 7	Функции многих переменных	7.1	Область определения функции. Частные производные. Исследование функций на экстремум.	ЛК, СЗ
Раздел 8	Кратные и криволинейные интегралы	8.1	Вычисление двойного интеграла в прямоугольных декартовых координатах. Двойной интеграл в полярных координатах. Замена переменных в двойном интеграле, якобиан. Тройной интеграл. Определение и свойства. Физический смысл тройного интеграла. Вычисление тройного интеграла в прямоугольных координатах. Замена переменных в тройном интеграле, якобиан. Переход к цилиндрическим и сферическим координатам. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода. Определение и свойства. Геометрический и физический смысл. Вычисление криволинейных интегралов. Формула Грина и её следствие. Формула Гаусса – Остроградского. Скалярное и векторное поле. Производная функции по направлению. Градиент скалярного поля. Векторные линии. Потенциальное векторное поле. Циркуляция. Поток векторного поля через поверхность. Дивергенция. Соленоидальное векторное поле. Ротор (вихрь) векторного поля. Гармоническое (лапласово) векторное поле. Дифференциальные операции векторного поля.	ЛК, СЗ
Раздел 9	Числовые ряды	9.1	Определение, признаки сходимости. Числовые ряды. Сумма ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Свойства сходящихся числовых рядов. Необходимый признак сходимости. Знакоположительные ряды. Признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный признак. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость.	ЛК, СЗ
Раздел 10	Функциональные последовательности и ряды	10.1	Функциональные ряды; область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Теоремы Абеля. Интервал и радиус сходимости. Свойства степенных рядов, почленное интегрирование и дифференцирование. Разложение функций в степенной ряд. Ряд Тейлора и ряд Маклорена. Разложение основных элементарных функций в степенной ряд. Биномиальный ряд. Ряды Фурье.	ЛК, СЗ
Раздел	Дифференциальные	11.1	Обыкновенные дифференциальные уравнения:	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
11	уравнения 1-го и 2-ого порядка. Уравнения теплопроводности и колебаний мембраны		основные понятия. Задача Коши. Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка и методы их решения. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнение Бернулли. Метод вариации произвольных постоянных. Дифференциальные уравнения 1-го порядка, не разрешённые относительно производной. Уравнение в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения 2-го и высших порядков. Случай понижения порядка. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Структура общего решения. Метод вариации произвольных постоянных. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами (однородные и неоднородные). Случаи стандартного вида правой части. Уравнение Эйлера. Постановка краевых задач для уравнения теплопроводности и волнового уравнения. Метод Фурье решения краевых задач. Понятие функционала. Вариационные задачи, приводящие к уравнению Лапласа. Метод Рунге. Понятие математической модели и ее разностной интерпретации.	
Раздел 12	Элементы теории вероятностей и математической статистики	12.1	Классическое определение вероятности. Понятие о геометрической вероятности. Статистическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса. Дискретная случайная величина и закон её распределения. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Среднее квадратичное отклонение. Биномиальный закон распределения. Интегральная и дифференциальная функции распределения случайной величины и их свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Равномерный и нормальный законы распределения. Понятие о законе больших чисел. Генеральная совокупность и выборка. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Проверка статистических гипотез. Линейная корреляция.	ЛК, СЗ

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Мультимедиа проектор - 1 шт., звуковое оборудование-1 шт.
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Мультимедиа проектор - 1 шт., звуковое оборудование
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Мультимедиа проектор - 1 шт., экран - 1 шт. стационарные персональные компьютеры с пакетом Microsoft Office 2007 20 штук

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. –М.: Наука, любой год издания.
2. Румшиский Л.З. Элементы теории вероятностей. –М.: Наука, любой год издания.
3. Сборник задач по математике для втузов. Под редакцией А.В.Ефимова и Б.П.Демидовича.–2-е изд., исправ. и доп.-Ч.1 – 2. –М.: Наука, любой год издания.
4. Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов. Под редакцией Б.П.Демидовича. –М.: Наука, любой год издания.
5. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре. -М.: Наука, любой год издания.
6. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятно-стей и математической статистике. –М.: Высшая школа, любой год издания.

Дополнительная литература:

1. Баврин И.И. Курс высшей математике. – М.: Физматлит, любой год из-дания.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление для втузов. –Т. 1 – 2. –М.: Наука, любой год издания.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров
- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>
- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>
- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>
- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Математика».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

Профессор

Должность, БУП

Подпись

Савчин Владимир

Михайлович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор института

Должность БУП

Подпись

Муравник Андрей

Борисович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой общей и
неорганической химии

Должность, БУП

Подпись

Хрусталеv Виктор

Николаевич

Фамилия И.О.