

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 23.06.2022 11:52:19  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673076a1a9836e13a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»**

**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)

**2022 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Математика» 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; 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	<b>УК-1.1.</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; <b>УК-1.2.</b> 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	<b>ОПК-4.1.</b> Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности; <b>ОПК-4.2.</b> Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Математика» относится к базовой компоненте блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО 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 и синтез информации,		Философия Физика Аналитическая химия

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики	Последующие дисциплины/модули, практики
	применять системный подход для решения поставленных задач		Органическая химия Физическая химия Курсовая работа «Аналитическая химия» Курсовая работа «Органическая химия» Курсовая работа «Физическая химия» Строение вещества Основы квантовой химии Коллоидная химия Химические основы биологических процессов Избранные главы химии Экспериментальные методы исследования в химии Междисциплинарный модуль Введение в химию координационных соединений Основы нанохимии Химия лекарственных веществ Физико-химические методы исследования неорганических веществ Стратегия органического синтеза Основы нефтехимии Учебная практика Преддипломная практика
<b>ОПК-4</b>	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

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математика» составляет 10 зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для ОЧНОЙ формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	
Контактная работа, ак.ч.	198	72	72	54	
в том числе:					
Лекции (ЛК)	90	36	36	18	
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)	108	36	36	36	
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	108	54	18	36	
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	54	18	18	18	
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	<b>360</b>	<b>144</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	зач.ед.	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы
Раздел 1. Элементы линейной алгебры	Тема 1.1. Системы линейных уравнений и их решение методом Гаусса.	ЛК, СЗ
	Тема 1.2. Определители $n$ -го порядка и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения.	ЛК
	Тема 1.3. Матрицы и операции над ними. Присоединённая и обратная матрица.	ЛК, СЗ
	Тема 1.4. Линейная зависимость. Свойства линейно зависимых и линейно независимых систем векторов. Базис и ранг системы векторов. Ранг матрицы.	ЛК, СЗ
	Тема 1.5. Общая теория систем линейных уравнений. Теорема Кронекера – Капелли. Однородные системы. Фундаментальная система решений.	ЛК, СЗ
Раздел 2. Аналитическая геометрия	Тема 2.1. Векторы на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами и их свойства.	ЛК, СЗ
	Тема 2.2. Проекция векторов. Базис и координаты. Скалярное произведение векторов. Его свойства и координатное выражение.	ЛК
	Тема 2.3. Системы координат на плоскости и в пространстве: декартова, полярная, цилиндрическая, сферическая.	ЛК

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы
	Тема 2.4. Уравнение линии на плоскости, уравнение поверхности в пространстве (явное, неявное, параметрические). Уравнения линии в пространстве. Уравнение окружности и уравнение сферы.	ЛК, СЗ
	Тема 2.5. Прямая на плоскости, различные виды её уравнения. Эллипс, гипербола и парабола.	ЛК, СЗ
	Тема 2.6. 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.	ЛК, СЗ
	Тема 2.7. Цилиндрические и конические поверхности. Прямолинейные образующие и направляющая. Проектирующий цилиндр. Цилиндры 2-го порядка.	ЛК
Раздел 3. Множества. Функция. Предел. Непрерывность.	Тема 3.1. Множества и действия над ними. Понятие функции. Определение предела функции, примеры. Непрерывность функции.	ЛК, СЗ
Раздел 4. Производная.	Тема 4.1. Производная и ее свойства. Таблица производных. Производная суммы, произведения, частного. Производная сложной функции.	ЛК, СЗ
	Тема 4.2. Дифференциал функции, его механический и геометрический смысл. Свойства дифференциала и его применение. Дифференциалы высших порядков.	ЛК, СЗ
	Тема 4.3. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Остаточный член в форме Лагранжа.	ЛК
Раздел 5. Неопределенный интеграл.	Тема 5.1. Определение, основные свойства, таблица неопределенных интегралов, основные методы интегрирования.	ЛК, СЗ
Раздел 6. Определенный интеграл.	Тема 6.1. Определение, формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Приближённое вычисление определённых интегралов.	ЛК
Раздел 7. Функции многих переменных	Тема 7.1. Область определения функции. Частные производные. Исследование функций на экстремум.	ЛК, СЗ
Раздел 8. Кратные и криволинейные интегралы.	Тема 8.1. Вычисление двойного интеграла в прямоугольных декартовых координатах. Двойной интеграл в полярных координатах. Замена переменных в двойном интеграле, якобиан.	ЛК, СЗ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы
	Тема 8.2. 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.	ЛК
	Тема 8.3. 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.	ЛК, СЗ
	Тема 8.4. Скалярное и векторное поле. Производная функции по направлению. Градиент скалярного поля. Векторные линии. Потенциальное векторное поле.	ЛК, СЗ
	Тема 8.5. Циркуляция. Поток векторного поля через поверхность. Дивергенция. Соленоидальное векторное поле.	ЛК
	Тема 8.6. Ротор (вихрь) векторного поля. Гармоническое (лапласово) векторное поле.	ЛК
Раздел 9. Числовые ряды.	Тема 9.1. Числовые ряды. Сумма ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Знакоположительные ряды.	ЛК, СЗ
	Тема 9.2. Признаки сравнения Даламбера, Коши, интегральный признак. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость.	ЛК, СЗ
Раздел 10. Функциональные последовательности и ряды.	Тема 10.1. Функциональные ряды; область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса.	ЛК, СЗ
	Тема 10.2. Степенные ряды. Теоремы Абеля. Интервал и радиус сходимости. Свойства степенных рядов, почленное интегрирование и дифференцирование.	ЛК
	Тема 10.3. Разложение функций в степенной ряд. Ряд Тейлора и ряд Маклорена. Разложение основных элементарных функций в степенной ряд.	ЛК
	Тема 10.4. Ряды Фурье.	ЛК, СЗ
Раздел 11. Дифференциальные уравнения 1-го и 2-ого порядка. Уравнения	Тема 11.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения: основные понятия. Задача Коши. Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка и методы их решения.	ЛК, СЗ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы
теплопроводности и колебаний мембраны.	Тема 11.2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка, не разрешённые относительно производной. Уравнение в полных дифференциалах.	ЛК, СЗ
	Тема 11.3. Дифференциальные уравнения 2-го и высших порядков. Случаи понижения порядка. Линейные дифференциальные уравнения $n$ -го порядка.	ЛК, СЗ
	Тема 11.4. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами (однородные и неоднородные). Случаи стандартного вида правой части. Уравнение Эйлера.	ЛК
	Тема 11.5. Постановка краевых задач для уравнения теплопроводности и волнового уравнения. Метод Фурье решения краевых задач. Вариационные задачи, приводящие к уравнениям Лапласа и Пуассона.	ЛК, СЗ
	Раздел 12. Элементы теории вероятностей.	Тема 12.1. Классическое определение вероятности. Понятие о геометрической вероятности. Статистическое определение вероятности.
Тема 12.2. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса.		ЛК
Тема 12.3. Дискретная случайная величина и закон её распределения. Математическое ожидание дискретной случайной величины.		ЛК, СЗ
Тема 12.4. Дисперсия дискретной случайной величины. Среднее квадратичное отклонение. Биномиальный закон распределения.		ЛК, СЗ
Тема 12.4. Интегральная и дифференциальная функции распределения случайной величины и их свойства.		ЛК, СЗ
Тема 12.5. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Равномерный и нормальный законы распределения. Понятие о законе больших чисел.		ЛК, СЗ

## 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
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Комплект специализированной мебели; стационарный мультимедийный проектор, стационарный экран
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.	Компьютер/ноутбук с доступом к сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, MS Teams
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Компьютер/ноутбук с доступом к сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, MS Teams

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература:

1. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учебное пособие для прикладного бакалавриата / В.Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2014. - 404 с. - (Бакалавр. Прикладной курс).

2. Курош А.Г. Курс высшей алгебры [Электронный ресурс]: Учебник / А.Г. Курош. - 19-е изд., стер. - СПб., 2013. - 432 с.

3. Сборник задач по математике для втузов: Учебное пособие для втузов: в 4-х ч. Ч.1: Линейная алгебра и основы математического анализа / В.А. Болгов; Под общ. ред. А.В.Ефимова, Б.П.Демидовича. - 3-е изд., испр.; Репринтное воспроизведение издания 1993 года. - М.: Альянс, 2014, 2017. - 480 с.

4. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: Учебное пособие для вузов / И.В. Проскуряков. - 8-е изд. - М.: Юнимедиастайл, 2002. - 384 с.



*Дополнительная литература:*

1. Баврин И.И. Курс высшей математике. - М.: Физматлит, любой год издания.
2. Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов. Под редакцией Б.П. Демидовича. –М.: Наука, любой год издания.
3. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление для втузов. – Т. 1,2.-М.: Наука, любой год издания.
4. Румшиский Л.З. Элементы теории вероятностей. –М.: Наука, 1966.

*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  
<http://lib.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](http://www.studentlibrary.ru)
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

2. Базы данных и поисковые системы:

- Вестник РУДН: режим доступа с территории РУДН и удаленно  
<http://journals.rudn.ru/>
- Научная библиотека Elibrary.ru: доступ по IP-адресам РУДН по адресу:  
<http://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- ScienceDirect (ESD), «FreedomCollection», "Cell Press" ИД "Elsevier". Есть удаленный доступ к базе данных, доступ по IP-адресам РУДН (или удаленно по индивидуальному логину и паролю).
- Академия Google (англ. Google Scholar) - бесплатная поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин. Индексирует полные тексты научных публикаций. Режим доступа: <https://scholar.google.ru/>
- Scopus - наукометрическая база данных издательства ИД "Elsevier". Доступ на платформу осуществляется по IP-адресам РУДН или удаленно.  
<http://www.scopus.com/>
- Web of Science. Доступ на платформу осуществляется по IP-адресам РУДН или удаленно. <http://login.webofknowledge.com/>

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

<https://esystem.rudn.ru/enrol/index.php?id=6456>

<https://esystem.rudn.ru/enrol/index.php?id=6427>

1. Презентации к курсу лекций по дисциплине «Математика».
2. Методические указания по подготовке к семинарским занятиям по дисциплине «Математика».

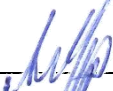
## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Математика» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

### РАЗРАБОТЧИК:

Профессор, Математический институт им. С.М. Никольского		Савчин В.М.
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.

### РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор Математического института им. С.М. Никольского		Муравник А.Б.
Наименование БУП	Подпись	Фамилия И.О.

### РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой неорганической химии		Хрусталев В.Н.
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.