

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
АПАТИТСКИЙ ФИЛИАЛ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

По дисциплине: Б1.О.02.01.01 Математика
указывается цикл (раздел) ОП, к которому относится дисциплина, название дисциплины

для направления подготовки (специальности) 04.03.01 Химия
код и наименование направления подготовки (специальности)

Неорганическая химия и химия координационных соединений
наименование профиля /специализаций/образовательной программы

Квалификация выпускника, уровень подготовки бакалавр
(указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра - разработчик: химии и строительного материаловедения
название кафедры - разработчика рабочей программы

Разработчик(и) И.Е. Кириллов, доцент, к.т.н.
ФИО, должность, ученая степень, (звание)

Апатиты
2019

Пояснительная записка

1. **Методические указания** составлены на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 17 июля 2017 года, № 671, учебного плана в составе ОП по направлению подготовки 04.03.01 Химия, профилю «Неорганическая химия и химия координационных соединений».

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля).

Целью дисциплины (модуля) «Математика» является подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра и рабочим учебным планом направления 04.03.01 Химия, что предполагает освоение обучающимися теоретических знаний в области «Математики» позволит применять полученные знания при изучении специальных дисциплин.

Задачи дисциплины (модуля):

- ознакомить обучающихся с основными понятиями, терминами и определениями векторной алгебры и аналитической геометрии, способами решения систем линейных уравнений, задач связанных с матрицами.
 - ознакомить обучающихся с основными понятиями, терминами и определениями из теории дифференциального и интегрального исчисления, способами решения дифференциальных уравнений и интегралов.
 - ознакомить обучающихся с основными понятиями, терминами и определениями теории обыкновенных дифференциальных уравнений.
 - сформировать навыки решения задач из раздела векторной алгебры и аналитической геометрии, теории вероятности и математической статистики, алгебры логики.
 - сформировать навыки определения типов дифференциальных уравнений, решения практических задач на основе дифференциальных уравнений.
- сформировать навыки владения методами решения практических задач из рассматриваемых в курсе разделов высшей математики

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине «Математика»

Процесс изучения дисциплины «Математика» направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия:

ОПК – 4 Способностью планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач

Результаты формирования компетенций и планируемые результаты обучения представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции
1.	ОПК - 4 Способностью планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпрети-	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины и компетенция	Знать: - Основные методы по разделам: дифференциальные уравнения, интегральное исчисление, теория вероятности и математическая статистика, линейная алгебра и геометрия. Уметь:

	<p>ровать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач</p>	<p>реализуется полностью</p>	<p>- Описывать математическим языком прикладные задачи из профессиональной деятельности Владеть: -Навыками решения формализованных задач профессиональной деятельности и навыками обработки и интерпретации результатов</p> <p>Индикаторы сформированности компетенций в реализуемой части: ОПК-4.1. Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности в части подготовки к лабораторным исследованиям или управлении технологическим процессом в химической промышленности ОПК-4.2. Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик в части исследования результатов экспериментальной деятельности ОПК-4.3. Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений в части анализа проведенного экспериментального исследования</p>
--	--	------------------------------	---

Таблица 2- Перечень практических работ

№ п\п	Наименование практических работ	Кол-во часов	№ темы по Таблице 4 РП
1	2	3	4
1.	<p>Занятие 1.1. ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ Матрицы Определители Невырожденные матрицы Системы линейных уравнений Системы линейных однородных уравнений</p>	4	1
2.	<p>Занятие 1.2. ЭЛЕМЕНТЫ ВЕКТОРНОЙ АЛГЕБРЫ Векторы Действия над векторами Модуль вектора Направляющие косинусы Виды произведения векторов и их применение</p>	5	1
3.	<p>Занятие 1.3. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ НА ПЛОСКОСТИ Система координат на плоскости Линии на плоскости Линии второго порядка на плоскости Общее уравнение линий второго порядка</p>	5	1
4.	<p>Занятие 1.4. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ Уравнения поверхности и линии в пространстве Уравнения плоскости в пространстве Уравнения прямой в пространстве Прямая и плоскость в пространстве</p>	4	1
5.	<p>Занятие 2.1. ВВЕДЕНИЕ В АНАЛИЗ Множества Функции Числовые последовательности Пределы Бесконечно большие и бесконечно малые функции</p>	4	2

6.	Занятие 2.2. КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА Комплексные числа, основные понятия Арифметические действия над комплексными числами Формы записи комплексных чисел	5	2
7.	Занятие 2.3. НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ Неопределенный интеграл, понятие, физический и геометрический смысл Методы вычисления неопределенного интеграла Понятие о рациональности функций	5	3
8.	Занятие 2.4. ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ Определенный интеграл Геометрический и физический смысл определенного интеграла Вычисления определенного интеграла Вычисление площадей плоских фигур Вычисление длины дуги плоской кривой Вычисление объема тел	4	3
9.	Занятие 2.5. ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ Функции двух переменных Производные и дифференциалы функции нескольких переменных Касательная плоскость и нормаль к поверхности Экстремум функции двух переменных	6	
10.	Занятие 3.1. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ Общие сведения о дифференциальных уравнениях Уравнения с разделяющимися переменными Однородные дифференциальные уравнения Линейные однородные ДУ второго порядка Линейные однородные ДУ n-го порядка Системы дифференциальных уравнений	5	3
11.	Занятие 3.2. ДВОЙНЫЕ И "ТРОЙНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ Двойной интеграл Вычисление двойного интеграла Тройной интеграл Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах	4	3
12.	Занятие 3.3. КРИВОЛИНЕЙНЫЕ И ПОВЕРХНОСТНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ Криволинейный интеграл I рода Криволинейный интеграл II рода Поверхностный интеграл I рода Поверхностный интеграл II рода	5	3
13.	Занятие 3.4. ЧИСЛОВЫЕ РЯДЫ Числовые ряды Признаки сравнения рядов Признак Даламбера Радикальный признак Коши Интегральный признак Коши	6	3
14.	Занятие 3.5. СТЕПЕННЫЕ РЯДЫ Функциональные ряды Свойства степенных рядов Разложение функций в степенные ряды Ряды Тейлора и Маклорена Приближенное решение дифференциальных уравнений	5	3
15.	Занятие 3.6. РЯДЫ ФУРЬЕ ИНТЕГРАЛ ФУРЬЕ Ряды Фурье Теорема Дирихле Комплексная форма ряда Фурье	5	3
	Итого:	72	

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Туганбаев А. А. Математический анализ : производные и графики функций: учебное пособие Флинта, 2017 Объем (стр): 91
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=103836&sr=1
2. Макоха А.Н., Шапошников А.В., Бережной В.В. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие Ставрополь: СКФУ, 2017 Объем(стр): 418
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=467015&sr=1
3. Колемаев В. А. , Калинина В. Н. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник Москва: Юнити-Дана, 2015 Объем (стр): 352
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=436721&sr=1

Дополнительная литература

1. Геворкян П.С., Высшая математика. Основы математического анализа : Учеб. для вузов / Геворкян П.С. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 240 с.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922105493.html?SSr=010134171b106b0b2512518>

Общие пояснения к практическим занятиям.

Любое практическое занятие по дисциплине “Математика” имеет в качестве своей цели – закрепление знаний полученных студентами на лекционных занятиях. В связи с этим структура любого практического занятия имеет следующие составляющие:

- решение одной или двух задач преподавателем, с соответствующими комментариями;
- решение задач студентами у доски (студенты вызываются к доске по желанию, или в порядке указанном в журнале, преподаватель должен отслеживать, чтобы каждый студент решал задачи у доски по каждому разделу), решение задачи должно сопровождаться соответствующими комментариями

При затруднении решения студентом задачи у доски, можно прибегнуть к помощи коллективного обсуждения решения.

В качестве дополнительной помощи студентам, все необходимые формулы по теме занятия выводятся на слайд с помощью проектора.

Практическое занятие № 1.

Тема: «Элементы линейной алгебры».

Преподаватель решает две задачи, одну на арифметические действия с матрицами и определителем, вторую на решение системы линейных уравнений методом Гауса, затем студенты решают задачи из соответствующего раздела [3] дополнительной литературы, в следующем порядке:

Матрицы

Определители

Невырожденные матрицы

Системы линейных уравнений

Системы линейных однородных уравнений

Практическое занятие № 2

Тема: «Элементы векторной алгебры».

Преподаватель решает две задачи на арифметические действия с векторами, затем студенты решают задачи из соответствующего раздела [3] дополнительной литературы, в следующем порядке:

Векторы
Векторы
Действия над векторами
Модуль вектора Направляющие косинусы
Виды произведения векторов и их применение

Практическое занятие № 3.

Тема: «Аналитическая геометрия на плоскости».

Преподаватель решает две задачи, одну на преобразование системы координат из Декартовой в сферическую или цилиндрическую, вторую на определение уравнения линий второго порядка, затем студенты решают задачи из соответствующего раздела [3] дополнительной литературы, в следующем порядке:

Система координат на плоскости
Система координат на плоскости
Линии на плоскости
Линии второго порядка на плоскости
Общее уравнение линий второго порядка

Практическое занятие №4.

Тема: «Аналитическая геометрия в пространстве».

Преподаватель решает две задачи, одну на определение уравнения пересечений двух поверхностей в пространстве, вторую на определение взаимного расположения линий и плоскости, затем студенты решают задачи из соответствующего раздела [3] дополнительной литературы, в следующем порядке:

Уравнения поверхности и линии в пространстве
Уравнения поверхности и линии в пространстве
Уравнения плоскости в пространстве
Уравнения прямой в пространстве
Прямая и плоскость в пространстве

Практическое занятие №5.

Тема: «ВВЕДЕНИЕ В АНАЛИЗ».

Преподаватель решает одну задачу на определение предела числовой последовательности, затем студенты решают задачи из соответствующего раздела [2] основной литературы, в следующем порядке:

Множества
Функции
Числовые последовательности
Пределы
Бесконечно большие и бесконечно малые функции

Практическое занятие №6.

Тема: «НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ»

Преподаватель решает две задачи, одну на вычисление неопределенного интеграла с помощью метода замены переменной (рекомендуется выбрать интеграл от тригонометрической функции), вторую на вычисление интеграла методом интегрирования по частям, затем студенты решают задачи из соответствующего раздела [1-2] основной литературы, в следующем порядке:

Неопределенный интеграл, понятие, физический и геометрический смысл
Методы вычисления неопределенного интеграла
Понятие о рациональности функций

Практическое занятие №7.

Тема: «ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ»

Преподаватель решает две задачи, одну на вычисление определенного интеграла с помощью метода замены переменной (рекомендуется выбрать интеграл от тригонометрической функции), вторую на вычисление интеграла методом интегрирования по частям, затем студенты решают задачи из соответствующего раздела [1-2] основной литературы, в следующем порядке:

Определенный интеграл
Геометрический и физический смысл определенного интеграла
Вычисления определенного интеграла
Вычисление площадей плоских фигур
Вычисление длины дуги плоской кривой
Вычисление объема тел

Практическое занятие №8.

Тема: «ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ»

Преподаватель решает две задачи, одну на определение производной функции от двух переменных (вместе с этим проводится обобщение на функции от n переменных), вторую на определение экстремумов данной функции, затем студенты решают задачи из соответствующего раздела [1] основной литературы, в следующем порядке:

Функции двух переменных
Производные и дифференциалы функции нескольких переменных
Касательная плоскость и нормаль к поверхности
Экстремум функции двух переменных
Занятие

Практическое занятие №9.

Тема: «ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»

Преподаватель решает две задачи, одну на решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными (как уравнение к которому сводится решение других типов дифференциальных уравнений), вторую на решение уравнения любого типа (по выбору преподавателя, например уравнения Бернулли), затем студенты решают задачи из соответствующего раздела [2] основной литературы, в следующем порядке:

Общие сведения о дифференциальных уравнениях

Уравнения с разделяющимися переменными
Однородные дифференциальные уравнения
Линейные однородные ДУ второго порядка
Линейные однородные ДУ n -го порядка
Системы дифференциальных уравнений

Практическое занятие №10.

Тема: «ДВОЙНЫЕ И "ТРОЙНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ»

Преподаватель решает две задачи, одну на вычисление тройного интеграла с помощью метода замены переменной (рекомендуется выбрать интеграл от тригонометрической функции), вторую на вычисление двойного интеграла методом интегрирования по частям, затем студенты решают задачи из соответствующего раздела [1-2] основной литературы, в следующем порядке:

Двойной интеграл
Вычисление двойного интеграла
Тройной интеграл
Вычисление тройного интеграла
в декартовых координатах

Практическое занятие №11.

Тема:

«КРИВОЛИНЕЙНЫЕ И ПОВЕРХНОСТНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ»

Преподаватель решает две задачи, одну на вычисление криволинейного интеграла, вторую на вычисление поверхностного, затем студенты решают задачи из соответствующего раздела [1-2] основной литературы, в следующем порядке:

Криволинейный интеграл I рода
Криволинейный интеграл II рода
Поверхностный интеграл I рода
Поверхностный интеграл II рода

Практическое занятие №12.

Тема:

«ЧИСЛОВЫЕ РЯДЫ»

Преподаватель решает две задачи, одну на определение сходимости ряда по признаку Даламбера, вторую на использование признака Коши, затем студенты решают задачи из соответствующего раздела [1] основной литературы, в следующем порядке:

Числовые ряды
Признаки сравнения рядов
Признак Даламбера
Радикальный признак Коши
Интегральный признак Коши

Практическое занятие №13.

Тема:

«СТЕПЕННЫЕ РЯДЫ»

Преподаватель решает две задачи, одну на разложение функции в ряд Тейлора и Макло-

пена, вторую на приближенное вычисление дифференциального уравнения, затем студенты решают задачи из соответствующего раздела [2] основной литературы, в следующем порядке:

Функциональные ряды

Свойства степенных рядов

Разложение функций в степенные ряды

Ряды Тейлора и Маклорена

Приближенное решение дифференциальных уравнений

Практическое занятие №14.

Тема:

«РЯДЫ ФУРЬЕ ИНТЕГРАЛ ФУРЬЕ»

Преподаватель решает одну задачу на разложение функции в ряд Фурье, затем студенты решают задачи из соответствующего раздела [1] основной литературы, в следующем порядке:

Ряды Фурье

Теорема Дирихле

Комплексная форма ряда Фурье