

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 23.11.2023 14:05:48  
Уникальный идентификатор:  
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет»**

**Факультет аграрных технологий**

Кафедра Химии и физико-химических методов исследования

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Л.И. Задорожная  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине  
по направлению подготовки  
по профилю подготовки (специализации)

**Б1.В.ДВ.05.02 Рентгеноструктурный анализ**  
18.03.01 Химическая технология  
Химическая технология синтетических биологически  
активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и  
косметических средств  
бакалавр  
Заочная,  
2022

квалификация (степень) выпускника  
форма обучения  
год начала подготовки

Майкоп



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 Химическая технология

**Составитель рабочей программы:**

Доцент кафедры химии и физико-химических методов исследования, Доцент, Кандидат химических наук  
(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП  
08.11.2023

Голованова Татьяна Николаевна

\_\_\_\_\_ (подпись)

(Ф.И.О.)

**Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:**

Химии и физико-химических методов исследования  
\_\_\_\_\_ (название кафедры)

Заведующий кафедрой:  
10.11.2023

Подписано простой ЭП  
10.11.2023  
\_\_\_\_\_ (подпись)

Попова Ангелина Алексеевна

(Ф.И.О.)

**Согласовано:**

Руководитель ОПОП заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки (специальности)  
10.11.2023

Подписано простой ЭП  
10.11.2023  
\_\_\_\_\_ (подпись)

Попова Ангелина Алексеевна

(Ф.И.О.)



## 1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целями освоения учебной дисциплины «Рентгеноструктурный анализ» является формирование специальной профессиональной подготовки, под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для проведения работ в областях химической технологии синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств.

- формирование представления о природе рентгеновского излучения;
- формирование представления о сплошном и характеристическом спектрах рассеяния и поглощения рентгеновских лучей кристаллической решеткой;
- формирование представления об основных методах рентгеновского исследования вещества;
- осознанное и корректное применение для исследования веществ методы анализа, основанные на дифракции рентгеновских лучей.



## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)**

Учебная дисциплина «Рентгеноструктурный анализ» входит в перечень вариативной части. Для усвоения курса «Рентгеноструктурный анализ» студентам необходимы знания, полученные при изучении дисциплин «Общая химия», «Неорганическая химия», «Физика». Знания, полученные по дисциплине «Рентгеноструктурный анализ», будут использоваться в курсах «Физическая химия», «Биохимия», а также в тех спецкурсах, в которых необходимо учитывать сведения о строении кристаллических веществ.



### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ОПК-2.1	Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности
ОПК-2.2	Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности
ОПК-2.3	Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности
ОПК-2.4	Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик
ПКУВ-2.1	Проводит первичный поиск информации по заданной тематике по всем доступным базам данных, в том числе патентным базам данных
ПКУВ-2.2	Составляет литературные обзоры по заданной тематике с использованием всех доступных источников



#### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий					Итого часов	з.е.
			За	Лек	Пр	КРАТ	Контроль		
Курс 2	Сем. 3	1	2	2	0.25	3.75	64	72	2



## 5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

### 5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
	Индицирование рентгенограмм кубических веществ. Пример расчета. Индицирование в средней категории. Примеры расчета	1						8	
	Индицирование рентгенограмм кубических веществ. Пример расчета. Индицирование в средней категории. Примеры расчета			1				8	
	Обработка результатов рентгеноструктурного анализа.			1				8	
	Построение теоретической рентгенограммы кубического вещества							8	
	Прецизионное определение параметров решетки							8	
	Общая схема анализа структуры. Использование метода порошка в решении структурных задач.							8	
	Общая схема анализа структуры. Использование метода порошка в решении структурных задач.							8	
	Рентгеновский анализ твердых растворов	1				0,25	3,75	8	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>2</b>		<b>2</b>		<b>0.25</b>	<b>3.75</b>	<b>64</b>	

#### 5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Рентгеноструктурный анализ», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Индицирование рентгенограмм кубических веществ. Пример расчета. Индицирование в средней категории. Примеры расчета		1		расчетный способ индицирования рентгенограмм на примере поликристаллов кубической системы. При индицировании используют следующие формулы: $2d\sin\theta = a$ , (14)	ОПК-2.1;	Знать: Уметь: Владеть:	, Лекция-беседа, Слайд-лекция
	Индицирование рентгенограмм кубических веществ. Пример расчета. Индицирование в средней категории. Примеры расчета		1		Индицирование рентгенограмм кубических веществ. Пример расчета.	ОПК-2.2;	Знать: Уметь: Владеть: /textarea	

	Обработка результатов рентгено структурного анализа.				Индицирование в средней категории. Примеры расчета	ОПК-2.1;	Знать: Уметь: Владеть: /textarea	
--	--	--	--	--	--	----------	----------------------------------	--

Индицирование рентгенограмм кубических веществ. Пример расчета. Индицирование в средней категории. Примеры расчета		2		Индицирование рентгенограмм кубических веществ. Пример расчета. Индицирование в средней категории. Примеры расчета	ОПК-2.2;	Знать: Уметь: Владеть: /textarea	
концентрация, упорядочение). Рентгеновское определение микро- и макронапряжений, статических				концентрация, упорядочение). Рентгеновское определение микро- и макронапряжений, статических			



напряжений

**5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах**

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	Индицирование рентгенограмм кубических веществ. Пример расчета. Индицирование в средней категории. Примеры расчета	Исследовать структуру твердого тела методом рентгеновской дифракции. Решить задачи по определению параметров решетки и предельной скорости дифракции		1	
	Индицирование рентгенограмм кубических веществ. Пример расчета. Индицирование в средней категории. Примеры расчета	Исследовать структуру твердого тела методом рентгеновской дифракции. Решить задачи по определению параметров решетки и предельной скорости дифракции		1	
	<b>ИТОГО:</b>	раствор существует в интервале концентраций компонентов. Различают твердые растворы замещения и твердые растворы внедрения		2	
<b>Симуляционные занятия, их наименование</b>		<b>содержание и объем в часах</b>			

Учебным планом не предусмотрено

**5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах**

Учебным планом не предусмотрено

**5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)**

Учебным планом не предусмотрено

## 5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
	Индицирование рентгенограмм кубических веществ. Пример расчета. Индицирование в средней категории. Примеры расчета	решение задач	1-3 неделя		8	
	Индицирование рентгенограмм кубических веществ. Пример расчета. Индицирование в средней категории. Примеры расчета	Рентгеновский анализ твердых растворов	4-5 неделя		8	
	Обработка результатов рентгеноструктурного анализа.	решение задач	6-7 неделя		8	
	Построение теоретической рентгенограммы кубического вещества	Рентгеновский анализ твердых растворов	8 неделя		8	
	Прецизионное определение параметров решетки	решение задач	9-10 неделя		8	
	Виды твердых растворов. Факторы, влияющие на изменение периодов решетки твердых растворов (структурный множитель, концентрация, упорядочение). Рентгеновское определение микро- и макронапряжений, статических напряжений	изучение твердых растворов	11-12 неделя		8	
	Общая схема анализа структуры. Использование метода порошка в решении структурных задач.	решение задач	13-14 неделя		8	
	Рентгеновский анализ твердых растворов	решение задач	15-17 неделя		8	
	<b>ИТОГО:</b>				<b>64</b>	

## 5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 1 Проектная и проектно-исследовательская деятельность обучающихся	майкоп, МГТУ	изучение новых достижений в науке по вопросам кристаллографии	НИР	Голованова Т.Н.	ОПК-2.1;

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

### 6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
541.64(07) М 54 Методические указания к выполнению лабораторных работ по физической и коллоидной химии [Электронный ресурс] : для студентов аграрных специальностей / М-во образования и науки Рос. Федерации, ГОУ ВПО "Майкоп. гос. технол. ун-т", Каф. физической химии и физики ; [сост. Голованова Т.Н.]. - Майкоп : МГТУ, 2011. - 28 с. - Библиогр. в тексте	<a href="http://mark.nbmgtu.ru/libdata.php?">http://mark.nbmgtu.ru/libdata.php?</a>

### 6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Современные методы структурного анализа веществ : учебник / Куприянов М.Ф. [и др.]. - Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2009. - 288 с. - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=292091">https://znanium.com/catalog/document?id=292091</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9275-0653-8	<a href="http://znanium.com/catalog/document?id=292091">http://znanium.com/catalog/document?id=292091</a>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.



## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
<b>ОПК-2.1</b> Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности			
4			Информационные технологии
4			Динамика полимеров
4			Химия и физика полимеров
8			Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
8			Компьютерное моделирование производств синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
56			Физическая химия
7			Электрохимия
5			Квантовая механика и квантовая химия
5			Гидравлика
7			Химия и физика твердого тела
3			Методы разделения и концентрирования
6			Цифровая трансформация отрасли
5			Цифровые технологии в химии
3			Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента
2			Теоретическая и прикладная механика
12			Технологии ресурсосбережения в производствах синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
	8		Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7			Коррозия и защита металлов
7			Современные электрохимические технологии
	8		Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
	678		Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа"
4			Химия окружающей среды
8			Химия высокомолекулярных



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			соединений
	7		Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа""
1			Философия науки и техники
1			История и методология химии
6			Статистическая физика
6			Строение молекул
57			Кристаллохимия
57			Рентгеноструктурный анализ
<b>ОПК-2.2</b> Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности			
4			Информационные технологии
4			Динамика полимеров
4			Химия и физика полимеров
8			Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
8			Компьютерное моделирование производств синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
56			Физическая химия
7			Электрохимия
5			Квантовая механика и квантовая химия
5			Гидравлика
7			Химия и физика твердого тела
3			Методы разделения и концентрирования
6			Цифровая трансформация отрасли
5			Цифровые технологии в химии
3			Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента
2			Теоретическая и прикладная механика
12			Технологии ресурсосбережения в производствах синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
	8		Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7			Коррозия и защита металлов
7			Современные электрохимические технологии
	8		Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик"



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			электродов""
	678		Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа"
4			Химия окружающей среды
8			Химия высокомолекулярных соединений
	7		Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа""
1			Философия науки и техники
1			История и методология химии
6			Статистическая физика
6			Строение молекул
57			Кристаллохимия
57			Рентгеноструктурный анализ
<b>ОПК-2.3</b> Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности			
4			Информационные технологии
4			Динамика полимеров
4			Химия и физика полимеров
8			Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
8			Компьютерное моделирование производств синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
7			Электрохимия
5			Квантовая механика и квантовая химия
5			Гидравлика
7			Химия и физика твердого тела
3			Методы разделения и концентрирования
6			Цифровая трансформация отрасли
5			Цифровые технологии в химии
3			Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента
2			Теоретическая и прикладная механика
12			Технологии ресурсосбережения в производствах синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
	8		Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7			Коррозия и защита металлов



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
7			Современные электрохимические технологии
	8		Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
	678		Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа"
4			Химия окружающей среды
8			Химия высокомолекулярных соединений
	7		Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа""
1			Философия науки и техники
1			История и методология химии
6			Статистическая физика
6			Строение молекул
57			Кристаллохимия
57			Рентгеноструктурный анализ
<b>ОПК-2.4</b> Обрабатывает данные с использование стандартных способов аппроксимации численных характеристик			
4			Информационные технологии
4			Динамика полимеров
4			Химия и физика полимеров
8			Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
8			Компьютерное моделирование производств синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
56			Физическая химия
7			Электрохимия
5			Квантовая механика и квантовая химия
5			Гидравлика
7			Химия и физика твердого тела
3			Методы разделения и концентрирования
6			Цифровая трансформация отрасли
5			Цифровые технологии в химии
3			Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента
2			Теоретическая и прикладная механика
12			Технологии ресурсосбережения в производствах синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			косметических средств
	8		Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7			Коррозия и защита металлов
7			Современные электрохимические технологии
	8		Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
	678		Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа"
4			Химия окружающей среды
8			Химия высокомолекулярных соединений
	7		Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа""
1			Философия науки и техники
1			История и методология химии
6			Статистическая физика
6			Строение молекул
57			Кристаллохимия
57			Рентгеноструктурный анализ
<b>ПКУВ-2.1</b> Проводит первичный поиск информации по заданной тематике по всем доступным базам данных, в том числе патентным базам данных			
4			Спецпрактикум по органической химии
3			Клинико-токсикологический анализ
3			Основы токсикологической химии
2			Ознакомительная практика
56			Научно-исследовательская работа
8			Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
8			Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
4			Введение в медицинскую и фармацевтическую химию
34			Аналитическая химия
56			Физическая химия
7			Электрохимия
5			Квантовая механика и квантовая химия
6			Химическая метрология и стандартизация
7			Химия и физика твердого тела
7			Физические методы исследования в химии
2			Химические реакторы
4			Моделирование химико-технологических процессов
8			Системы управления химико-технологическими процессами





Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
8			Проектирование процессов и аппаратов химической технологии
67			Основы проектирования и оборудование предприятий по производству биологически активных веществ, химико-фармацевтических и косметических производств
6			Технология синтетических биологически-активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
1			Биологический контроль окружающей среды
	8		Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7			Коррозия и защита металлов
7			Современные электрохимические технологии
	8		Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
7			Химия гетероциклов и основы молекулярной биологии
7			Химия и технология макроциклических соединений
6			Статистическая физика
6			Строение молекул
57			Кристаллохимия
57			Рентгеноструктурный анализ
8			Химия косметических средств
8			Средства неотложной медицинской помощи в косметологической практике
<b>ПКУВ-2.2</b> Составляет литературные обзоры по заданной тематике с использованием всех доступных источников			
4			Спецпрактикум по органической химии
3			Клинико-токсикологический анализ
3			Основы токсикологической химии
2			Ознакомительная практика
56			Научно-исследовательская работа
8			Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
8			Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
4			Введение в медицинскую и фармацевтическую химию
34			Аналитическая химия
56			Физическая химия



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
7			Электрохимия
5			Квантовая механика и квантовая химия
6			Химическая метрология и стандартизация
7			Химия и физика твердого тела
7			Физические методы исследования в химии
2			Химические реакторы
4			Моделирование химико-технологических процессов
8			Системы управления химико-технологическими процессами
8			Проектирование процессов и аппаратов химической технологии
67			Основы проектирования и оборудование предприятий по производству биологически активных веществ, химико-фармацевтических и косметических производств
6			Технология синтетических биологически-активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
1			Биологический контроль окружающей среды
	8		Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7			Коррозия и защита металлов
7			Современные электрохимические технологии
	8		Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
7			Химия гетероциклов и основы молекулярной биологии
7			Химия и технология макроциклических соединений
6			Статистическая физика
6			Строение молекул
57			Кристаллохимия
57			Рентгеноструктурный анализ
8			Химия косметических средств
8			Средства неотложной медицинской помощи в косметологической практике

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6

### 7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

1. Какое явление положено в основу метода рентгенофазового анализа (РФА)? 2. Для чего необходим РФА? 3. Что понимают под фазой? Чем она характеризуется? 4. Как формируется дифрактограмма сложного вещества? 5. От чего зависит относительная интенсивность на рентгенограмме смеси фаз? 6. Как определить наличие или отсутствие того или иного соединения в исследуемом веществе? 7. Какие данные необходимы для проведения РФА? 8. Каков алгоритм проведения РФА? 9. Что показывает число структурных единиц? 10. Как рассчитать количество атомов того или иного элемента, приходящееся на одну элементарную ячейку? 11. Что отражает стехиометрическая формула? 12. Что характеризует координационное число? 13. Что называют координационным многогранником?

### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Обобщенные контрольные вопросы 1. В чём актуальность проведения данной работы? 2. Какова цель работы? 3. Что представляет собой объект исследования в данной работе? 4. Какие физические явления положены в основу экспериментального метода определения искомой величины (величин)? 5. Какие допущения сделаны в теории метода? 6. Какая теоретическая зависимость может быть проверена в данном конкретном опыте? 7. Какие конкретные задачи в ходе проведения измерений придется решать для достижения цели? 8. Каково назначение отдельных узлов экспериментальной установки? 9. Какие таблицы нужны в протоколе для записи и начальной обработки результатов измерений? 10. Какие зависимости должны быть построены по полученным данным? 11. Какое уравнение (или система) позволяет найти искомую величину или нужную зависимость на основании опытных данных? 12. Какие постоянные (табличные данные, параметры образца и установки) нужны для определения искомой величины по данным опыта? 13. Как будет определена погрешность прямых измерений? 14. Как придется оценивать погрешность конечного результата? 15. Как можно проверить достоверность полученных экспериментальных результатов? 16. Совпадает ли результат эксперимента с предсказанием теории? 17. Чем вызвано расхождение результатов эксперимента и теории? 18. Можно ли сопоставить результаты эксперимента с литературными данными? 19. Достигнута ли цель работы?



## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1. Основная литература

Название	Ссылка
541.64(07) М 54 Методические указания к выполнению лабораторных работ по физической и коллоидной химии [Электронный ресурс] : для студентов аграрных специальностей / М-во образования и науки Рос. Федерации, ГОУ ВПО "Майкоп. гос. технол. ун-т", Каф. физической химии и физики ; [сост. Голованова Т.Н.]. - Майкоп : МГТУ, 2011. - 28 с. - Библиогр. в тексте	<a href="http://mark.nbmgtu.ru/libdata.php?">http://mark.nbmgtu.ru/libdata.php?</a>

### 8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Современные методы структурного анализа веществ : учебник / Куприянов М.Ф. [и др.]. - Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2009. - 288 с. - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=292091">https://znanium.com/catalog/document?id=292091</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9275-0653-8	<a href="http://znanium.com/catalog/document?id=292091">http://znanium.com/catalog/document?id=292091</a>

### 8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

7-Zip Свободная лицензия



## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

541.64(07) М 54 Методические указания к выполнению лабораторных работ по физической и коллоидной химии [Электронный ресурс] : для студентов аграрных специальностей / М-во образования и науки Рос. Федерации, ГОУ ВПО "Майкоп. гос. технол. ун-т", Каф. физической химии и физики ; [сост. Голованова Т.Н.]. - Майкоп : МГТУ, 2011. - 28 с. - Библиогр. в тексте

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

### **10.1. Перечень необходимого программного обеспечения**

<b>Название</b>
7-Zip Свободная лицензия

### **10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:**

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

<b>Название</b>
Autodesk 3DMAX - учебная версия Свободная лицензия

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

<b>Название</b>
Notepad++ Свободная лицензия



## 11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

<b>Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
Лаборатория аналитической химии (1-302) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная установка по лабораторному практикуму по дисциплине «Аналитическая химия»	

