

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Куижева Саида Казбековна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 12.09.2021 21:53:38  
Уникальный программный ключ:  
71183e1134ef9cfa69b206d480271b3c1a975e6f

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«МАЙКОПСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет Аграрных технологий

Кафедра Химии и физико-химических методов исследования



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.01 Химия окружающей среды

по направлению  
подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология

по профилю подготовки Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств

квалификация (степень)  
выпускника Бакалавр

форма обучения Очная, заочная

год начала подготовки 2021

Майкоп

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки бакалавров 18.03.01 «Химическая технология», по профилю подготовки «Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств».

Составитель рабочей программы  
ст. преподаватель

  
(подпись)

Панаиотиди А.К.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры  
химии и физико-химических методов исследования

\_\_\_\_\_ (наименование кафедры)

Заведующий кафедрой  
«21» 05 2019 г.

  
(подпись)

Попова А.А.  
(Ф.И.О.)

Одобрено научно-методической комиссией  
факультета аграрных технологий  
(где осуществляется обучение)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель  
научно-методического совета  
направления (специальности)  
(где осуществляется обучение)

  
(подпись)

Попова А.А.  
(Ф.И.О.)

Декан факультета  
(где осуществляется обучение)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

  
(подпись)

Шхапацев А.К.

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УМУ  
«22» 05 2019 г.

  
(подпись)

Чудесова Н.Н.  
(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой  
по направлению подготовки  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

  
(подпись)

Попова А.А.  
(Ф.И.О.)

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целями данной дисциплины является ознакомление студентов с концептуальными основами химии окружающей среды к современной комплексной науке, изучающей химические процессы, протекающие в различных геосферах Земли; формирование представлений о взаимосвязанности природных физических, химических и биологических процессов в различных земных оболочках и характере влияния на них человеческой деятельности.

**Задачи** изучения дисциплины включают:

- изучение химических процессов, протекающих в атмосфере, гидросфере и литосфере;
- изучение процессов миграции трансформации химических соединений природного и антропогенного происхождения;
- рассмотрение проблем, возникающих в процессе антропогенного воздействия на окружающую среду, связанных с загрязнением атмосферного воздуха, почв, поверхностных и подземных вод;
- выработка навыков научно-обоснованной оценки качества окружающей среды и ее изменения под воздействием техногенной деятельности человека.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина входит в перечень курсов вариативной части учебного плана. Она непосредственно связана с дисциплинами: «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Физическая химия», «Высокомолекулярные соединения», «Химические основы биологических процессов», а также дисциплин вариативной части «Коллоидная химия». Дисциплина «Химия окружающей среды» использует понятия, методы и подходы данных дисциплин в применении к химическим системам атмосферы, гидросферы, почвенного покрова Земли.

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

Процесс изучения дисциплины «Химия окружающей среды» направлен на изучение следующих компетенций:

**ОПК-2** – готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;

**ОПК-3** - готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;

**ПК-16** - способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

**ПК-19**- готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления;

**ПК-20**- готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

В результате изучения дисциплины студент должен

**знать:**

- основные загрязнители окружающей среды, возможные источники и пути распространения загрязняющих веществ;

- закономерности и условия взаимодействия загрязнителей с компонентами окружающей среды;
- физико-химические процессы, протекающие в окружающей среде с участием загрязняющих веществ;
- состав и свойства продуктов взаимодействия загрязняющих веществ с компонентами окружающей среды и между собой;
- процессы трансформации и миграции загрязнителей окружающей среды и их производных в атмосфере, гидросфере и почве;
- физико-химические аспекты глобальных и локальных экологических проблем;
- влияние основных загрязняющих веществ на живые организмы.

**уметь:**

- анализировать основные физико-химические процессы, протекающие с участием загрязняющих веществ в атмосфере, гидросфере и почве;
- находить и использовать научно-техническую информацию в исследуемой области из различных ресурсов;

**владеть:**

- практическими навыками для проведения экспериментальных и научно-исследовательских работ;
- навыками работы с учебной литературой и электронными базами данных.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины.**

**4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часов).**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		4	
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>68,35/1,9</b>	<b>68,35/1,9</b>	
В том числе:			
Лекции (Л)	34/0,94	34/0,94	
Практические занятия (ПЗ)			
Лабораторные работы (ЛР)	34/0,9	34/0,9	
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,35/0,01	0,35/0,01	
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)			
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>	<b>40/1,11</b>	<b>40/1,11</b>	
В том числе:			
Курсовая работа			
Реферат			
<i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i>			
1. Составление плана-конспекта	2/0,06	0,5/0,01	
2. Подготовка к лабораторным работам	3/0,08	0,5/0,01	
Курсовой проект (работа)			
<b>Контроль (всего)</b>	<b>35,65/0,99</b>	<b>35,65/0,99</b>	
Форма промежуточной аттестации: 4 семестр – экзамен			
<b>/Общая трудоемкость (часы/ з.е.)</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>	

**4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.**  
**Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часов).**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		6	
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>12,4/0,3</b>	<b>12,4/0,3</b>	
В том числе:			
Лекции (Л)	3/0,17	3/0,17	
Лабораторные работы (ЛР)	6/0,17	6/0,17	
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,35/0,01	0,35/0,01	
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)			
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>	<b>123/3,4</b>	<b>123/3,4</b>	
В том числе:			
Курсовая работа			
Реферат			
<i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i>			
1. Составление плана-конспекта	75/2,08	75/2,08	
2. Подготовка к лабораторным работам	48/1,32	48/1,32	
Курсовой проект (работа)			
<b>Контроль (всего)</b>	<b>8,65/0,2</b>	<b>8,65/0,2</b>	
Форма промежуточной аттестации: 6 семестр – экзамен			
<b>Общая трудоемкость (часы/ з.е.)</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>	

**5. Структура и содержание дисциплины**

**5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ЛР	КРАТ	Конт роль	СР	
<b>4 семестр</b>								
1.	Введение в химию окружающей среды. Связь с другими науками.	1-2	4/0,11	4/0,11			5/0,14	Проверка домашнего задания. Отчет по лабораторной работе
2.	Основные физико-химические	3-4	4/0,11	4/0,11			5/0,14	Блиц-опрос. Отчет по лабораторной работе

	процессы в атмосфере.							
3.	Дисперсные системы в атмосфере.	5-6	4/0,11	4/0,11			5/0,14	Блиц-опрос. Отчет по лабораторной работе
4.	Загрязнения атмосферы.	7-8	4/0,11	4/0,11			5/0,14	Отчет по лабораторной работе
5.	Химия стратосферы и ионосферы	9-10	4/0,11	4/0,11			5/0,14	Блиц-опрос. Отчет по лабораторной работе
6.	Гидросфера. Физико-химические процессы в гидросфере.	11-12	4/0,11	4/0,11			5/0,14	Блиц-опрос. Отчет по лабораторной работе
7.	Литосфера. Физико-химические процессы в литосфере.	13-14	4/0,11	4/0,11			5/0,14	Блиц-опрос. Отчет по лабораторной работе
8.	Элементный состав почв.	15-17	6/0,17	6/0,17			5/0,14	Блиц-опрос. Отчет по лабораторной работе
9.	Промежуточная аттестация: экзамен	18						Экзамен в устной форме
	<b>Итого</b>		<b>34/0,94</b>	<b>34/0,94</b>	<b>0,35/0,01</b>	<b>35,65/0,99</b>	<b>40/1,11</b>	

## 5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)				
		Л	ЛР	КРАТ	Контроль	СР
<b>6 семестр</b>						
1.	Введение в химию окружающей среды. Связь с другими науками.	2/0,06				15/0,4
2.	Основные физико-химические процессы в атмосфере.		2/0,06			15/0,4
3.	Дисперсные системы в атмосфере	2/0,06				15/0,4
4.	Загрязнения атмосферы					15/0,4
5.	Химия стратосферы и ионосферы					15/0,4
6.	Гидросфера. Физико-химические процессы в гидросфере	2/0,06	2/0,06			15/0,4
7.	Литосфера. Физико-химические процессы в литосфере		2/0,06			17/0,5
8.	Элементный состав почв.					16/0,4
	Промежуточная аттестация: экзамен					экзамен
	<b>Итого</b>	<b>6/0,17</b>	<b>6/0,17</b>	<b>0,35/0,01</b>	<b>8,65/0,24</b>	<b>123/3,4</b>

5.3. Содержание разделов дисциплины «Химия окружающей среды», образовательные технологии  
Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы / з.е.)		Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>4 семестр (ОФО), 6 семестр (ЗФО)</b>							
Тема 1	Введение в химию окружающей среды. Связь с другими науками.	4/0,11		Состав и строение атмосферы. Происхождение жизни и эволюция Земли.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-16 ПК-19 ПК-20	Знать: основные загрязнители окружающей среды, возможные источники и пути распространения загрязняющих веществ; -закономерности и условия взаимодействия загрязнителей с компонентами окружающей среды; -физико-химические процессы, протекающие в окружающей среде с участием загрязняющих веществ;	Лекции-визуализации
Тема 2	Основные физико-химические процессы в атмосфере	4/0,11	2/0,56	Состав и строение атмосферы. Способы выражения концентраций компонентов в газовых смесях (атмосфере). Тропосфера	ОПК-2 ОПК-3 ПК-16 ПК-19 ПК-20	-состав и свойства продуктов взаимодействия загрязняющих веществ с компонентами окружающей среды и между собой;	
Тема 3	Дисперсные системы в атмосфере.	4/0,11		Природные органические вещества тропосферы. Аэрозоли. Основные критерии устойчивости аэрозолей.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-16 ПК-19 ПК-20	-процессы трансформации и миграции загрязнителей окружающей среды и их производных в атмосфере, гидросфере и почве; - физико- химические аспекты глобальных и локальных экологических проблем;	
Тема 4	Загрязнения атмосферы	4/0,11		Загрязнение атмосферы. Парниковый эффект. Смог. Фотохимический смог и химизм его образования. Лондонский смог.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-16 ПК-19	-влияние основных загрязняющих веществ на живые организмы;	



					ПК-20	Уметь: - анализировать основные физико-химические процессы, протекающие с участием
Тема 5	Химия стратосферы и ионосферы	4/0,11		Озон. Химические и физико-химические свойства озона. Изменения озонового слоя. Нулевой, водородный и азотный циклы озона. Хлорный цикл и фреоны. Обрыв цепи в реакциях распада озона	ОПК-2 ОПК-3 ПК-16 ПК-19 ПК-20	загрязняющих веществ в атмосфере, гидросфере и почве; - находить и использовать научно-техническую информацию в исследуемой области из различных ресурсов;
Тема 6	Гидросфера. Физико-химические процессы в гидросфере	4/0,11	2/0,56	Вода как химическое соединение. Состав и классификация природных вод. Важнейшие химические элементы в природных водах. Органические вещества в природных водах.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-16 ПК-19 ПК-20	Владеть: – практическими навыками для проведения экспериментальных и научно-исследовательских работ; -навыками работы с учебной литературой и электронными базами данных.
Тема 7	Литосфера. Физико-химические процессы в литосфере	4/0,11	2/0,56	Литосфера. Строение литосферы и структура земной коры. Химический состав земной коры. Минералы и горные породы. Магматические породы. Осадочные породы. Мегаморфические породы.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-16 ПК-19 ПК-20	
Тема 8	Элементный состав почв	2/0,056		Пути поступления в биосферу. Содержание в атмосферных аэрозолях, поверхностных водах и почве.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-16 ПК-19 ПК-20	
	<b>Итого</b>	<b>34/0,94</b>	<b>6/0,17</b>			

#### 5.4. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

#### 5.5 Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование Лабораторных работ	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
			ОФО	ЗФО
<b>4 семестр (ОФО) 6 семестр (ЗФО)</b>				
1.	Введение в химию окружающей среды. Связь с другими науками.	Определение весовым методом концентрации пыли	6/0,17	2/0,056
2.	Основные физико-химические процессы в атмосфере.	Качественное и количественное определение ионов.	4/0,11	
3.	Дисперсные системы в атмосфере.	Бихроматный метод	6/0,17	
4.	Загрязнения атмосферы.	Определение заряжающих веществ в атмосфере	6/0,17	
5.	Химия стратосферы и ионосферы	Фотометрические методы	6/0,17	
6.	Гидросфера. Физико-химические процессы в гидросфере.	Определение обшей жесткости комплексометрическим методом	2/0,06	2/0,056
7.	Литосфера. Физико-химические процессы в литосфере.	Определение водородного показателя почвы	2/0,06	2/0,056
8.	Элементный состав почв.	Определение сульфатов почвы	2/0,06	
	<b>Итого:</b>		<b>34/0,94</b>	<b>6/0,17</b>

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

##### 6.2 Литература для самостоятельной работы

1. Гусакова, Н.В. Техносферная безопасность: физико-химические процессы в техносфере [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Гусакова - М.: ИНФРА-М, 2015. - 185 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=461112>
2. Григорьева, И.Н. Геоэкология [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Ю. Григорьева. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 270 - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=4609873>.
3. Климов, Г.К. Науки о Земле [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.К. Климов, И.А. Климова. М.: Инфра-М, 2012. 390 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=237698>
4. Попова, А.А. Химия окружающей среды [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие для проведения лабораторного практикума / А.А. Попова, Г.Б. Попова. - Майкоп : А.А. Григоренко, 2010. – 55 с. - Режим доступа: <http://mark.nbmgtu.ru/lib/data.php?id=2000015341>
5. Егоров, В.В. Экологическая химия: учебное пособие для вузов / В.В. Егоров. - СПб. : Лань, 2017. - 184 с.

СОГЛАСОВАНО  
С БИБЛИОТЕКОЙ МГТУ  
 / САМУСОВА Е.Е.

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, формирующих компетенции в процессе освоения образовательной программы
<b>ОПК-2</b> – готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;	
1,2,3,4	Физика
1,2	Общая и неорганическая химия
3,4	Аналитическая химия
5,6	Физическая химия
5	Коллоидная химия
7	Электрохимия
3	Экология
5	Квантовая механика и квантовая химия
3	Гидравлика
7	Химия и физика твердого тела
4,6	<i>Химия окружающей среды</i>
7	Коррозия и защита металлов
1	Теоретическая и прикладная механика
8	Координационная химия
8	Химия природных соединений и основы биохимии
7	Прикладная электрохимия
7	Биологический контроль окружающей среды
8	Химия гетероциклов и основы молекулярной биологии
8	Химия и технология макроциклических соединений
8	Химия биологически-активных веществ
8	Теоретические основы биорганического синтеза и методы прогнозирования биологической активности органических соединений
8	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
8	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
<b>ОПК-3</b> - готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;	
1,2	Общая и неорганическая химия
5,6	Физическая химия
3,4	Органическая химия
5	Коллоидная химия
7	Электрохимия
5	Квантовая механика и квантовая химия
7	Химия и физика твердого тела
4,6	<i>Химия окружающей среды</i>

7	Коррозия и защита металлов
7	Прикладная электрохимия
7	Биологический контроль окружающей среды
8	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
8	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
<b>ПК-16</b> - способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;	
1,2	Общая и неорганическая химия
3,4	Аналитическая химия
5,6	Физическая химия
3,4	Органическая химия
7	Электрохимия
7	Химия и физика твердого тела
4	Экономика
2	Современные IT- технологии в химии
4,6	<i>Химия окружающей среды</i>
5	Процессы и аппараты химической промышленности
5	Химические реакторы
5	Кинетика и катализ
7	Коррозия и защита металлов
4	Моделирование химико-технологических процессов
1	Теоретическая и прикладная механика
5	Системы управления химико-технологическими процессами
7	Проектирование процессов и аппаратов химической технологии
6	Основы проектирования и оборудования предприятий по производству биологически активных веществ, химико-фармацевтических и косметических производств
2	Технологии ресурсосбережения в производствах синтетических БАВ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
7	Химия высокомолекулярных соединений
6	Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента
8	Химия гетероциклов и основы молекулярной биологии
8	Химия и технология макроциклических соединений
8	Защита интеллектуальной собственности
8	Патентование
4	Статистическая физика
4	Строение молекул
5	Химия и физика полимеров
5	Динамика полимеров
8	Химия биологически-активных веществ
8	Теоретические основы биосинтетического синтеза и методы прогнозирования биологической активности органических соединений
2	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
6	Научно-исследовательская работа

8	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
8	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
<b>ПК-19-</b> готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления;	
5,6	Физическая химия
7	Электрохимия
7	Химия и физика твердого тела
4,6	<i>Химия окружающей среды</i>
5	Процессы и аппараты химической промышленности
5	Химические реакторы
5	Системы управления химико-технологическими процессами
5	Химия и физика полимеров
5	Динамика полимеров
6	Научно-исследовательская работа
8	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
8	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
<b>ПК-20-</b> готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.	
1,2	Общая и неорганическая химия
5,6	Физическая химия
7	Электрохимия
7	Химия и физика твердого тела
4	Экономика
4,6	<i>Химия окружающей среды</i>
8	Технология синтетических биологически-активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
1	Философия науки и техники
1	История и методология химии
8	Промышленная органическая химия
8	Основы биотехнологии
3	Химия косметических средств
3	Средства неотложной медицинской помощи в косметологической практике
7	Клинико-токсикологический анализ
7	Основы токсикологической химии
6	Научно-исследовательская работа
8	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
8	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
8	Компьютерное моделирование производства синтетических БАВ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
1	Русский язык и культура речи
1	Адыгейский язык
2	Культурология

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

Планируемые результаты освоения компетенции (в рамках дисциплины, модуля, практики)	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<b>ОПК-2</b> – готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;					
<b>Знать</b> основные термины и базовые элементы, методы исследований в системе социально-гуманитарном знания.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	вопросы к экзамену
<b>Уметь</b> критически оценивать информацию, независимо от источника, самостоятельно приобретать и систематизировать знания, аргументированно отстаивать свою точку зрения.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Продемонстрировать</b> способность к самостоятельному приобретению профессиональных компетенций, математических и естественно-научных дисциплин, позволяющих осуществлять решение широкого класса с задач научно-исследовательского и прикладного характера.	Частичные и отдельные навыки	Не систематическое приобретение навыков	В систематическом приобретении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое приобретение навыков	
<b>ОПК-3</b> – готовностью использовать знания о строении вещества, природо-химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;					
<b>Знать:</b> необходимые для осуществления профессиональной деятельности системные знания в области экономики, основные	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	вопросы к экзамену

методы оценки разных способов решения профессиональных задач.					
<p><b>Уметь:</b> проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты, определять круг задач в рамках профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в профессиональной деятельности; выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, предполагающих получение нового знания, требующих разработки инновационных подходов и методов решения.</p>	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<p>Задачи: умение ставить задачи, решать их, умение применять современную инструментарию для решения экономических задач; методикой построения, анализа и применения моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических процессов и явлений.</p>	Частичное владение навыками	Участичное владение навыками	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
<p><b>ПК-16</b> способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;</p>					

<p><b>Знать:</b> - методики выстраивания последовательности действий для достижения заданного результата (решения лингвистической задачи); системные характеристики участников социокультурного процесса, основные формы социального взаимодействия, типы социальной коммуникации.</p>	<p>Фрагментарные знания</p>	<p>Неполные знания</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</p>	<p>Сформированные систематические знания</p>	<p>вопросы к экзамену</p>
<p><b>Уметь:</b> - разрабатывать планы групповых и организационных коммуникаций (коммуникационных процессов) в ходе решения лингвистической задачи; - формулировать задачи для достижения поставленной перед командой цели; - разрабатывать командную стратегию; - на практике выявлять значимые качества участников социокультурного взаимодействия для эффективной коммуникации и совместной деятельности.</p>	<p>Частичные умения</p>	<p>Неполные умения</p>	<p>Умения полные, допускаются небольшие ошибки</p>	<p>Сформированные умения</p>	
<p><b>Надежды:</b> - умение анализировать проблемные ситуации, выявлять межличностную и групповую коммуникацию в команде для достижения поставленной цели; приемы и методы эффективной коммуникации для совместной деятельности и отношений на личностном и групповом уровнях.</p>	<p>Частичное умение с навыками</p>	<p>Несистематическое умение с пробелами</p>	<p>В систематическом применении допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	



**ПК-19-** готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления;

<p><b>Знать:</b> — основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда;</p>	<p>Фрагментарные знания</p>	<p>Неполные знания</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</p>	<p>Сформированные систематические знания</p>	<p>вопросы к экзамену</p>
<p><b>Уметь:</b>          --- расставлять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;          --- планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач;          --- подвергать критическому анализу проделанную работу;          --- находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития;</p>	<p>Частичные умения</p>	<p>Неполные умения</p>	<p>Умения полные, допускаются небольшие ошибки</p>	<p>Сформированные умения</p>	
<p><b>Владеть:</b>          --- навыками саморазвития;          --- навыками определения результативных целей профессионального роста.</p>	<p>Частичные навыки</p>	<p>Неполные навыки</p>	<p>С систематическом применении допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	
<p><b>ПК 20</b> — готовностью изучать научные технические информации, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.</p>					
<p><b>Знать:</b> базовые знания в области химии окружающей среды при планировании работ химической направленности</p>	<p>Фрагментарные знания</p>	<p>Неполные знания</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</p>	<p>Сформированные систематические знания</p>	<p>вопросы к экзамену</p>

<b>Уметь:</b> уметь обрабатывать результаты с использованием стандартных способов применения численных характеристик	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> способами интерпретации результатов химических наблюдений с использованием физических законов и представлений	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

**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**

#### **Вопросы для подготовки к лабораторным работам**

1. Состав и строение атмосферы.
2. Весовой (гравиметрический) метод определения запыленности помещения
3. Состав и классификация природных вод.
4. Показатели качества природных вод.
5. Загрязнение поверхностных вод.
6. Способы выражения концентрации растворов.
7. Определение водородного показателя воды и почвы.
8. Методы определения катионов и анионов в сточной воде.
9. Элементный состав почв.
10. Закисление почв.
11. Комплексонометрический метод определения жесткости воды.
12. Фотометрические методы.

#### **Вопросы к экзамену**

1. Предмет "Химия окружающей среды". Ее связь с другими науками.
2. Состав и строение атмосферы.
3. Происхождение атмосферы.
4. Озоновый слой атмосферы.
5. Дисперсные системы в атмосфере. Источники образования аэрозолей.
6. Мероприятия по охране атмосферного воздуха от загрязнения.
7. Гидросфера. Состав и классификация природных вод.
8. Важнейшие химические элементы в природных водах.
9. Органические вещества в природных водах.
10. Основные факторы, влияющие на состав природных вод.
11. Показатели качества природных вод.
12. Влияние кислотных дождей на окружающую среду.
13. Классификация сточных вод.
14. Очистка сточных вод.
15. Литосфера и ее строение.
16. Химический состав земной коры.
17. Источники загрязнения почвы.
18. Влияние тяжелых металлов на почву.
19. Элементный состав почв.
20. Неспецифические органические соединения в почвах.
21. Специфические гумусовые вещества почв.
22. Поглощательная способность почв.
23. Антропогенное воздействие на почву сельским хозяйством и промышленностью.
24. Ионизирующее излучение и его воздействие на окружающую среду (виды ионизирующих излучений и единицы измерения).
25. Глобальные процессы в окружающей среде (глобальное потепление климата, влияние диоксида углерода).

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

##### **Критерии оценки знаний на экзамене**

Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 25-30 билетов.

Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Отметка «отлично» – студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Отметка «хорошо» – студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.

Отметка «удовлетворительно» – студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «неудовлетворительно» – студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература

1. Гусакова, Н.В. Техносферная безопасность: физико-химические процессы в техносфере [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В.Гусакова - М.: ИНФРА-М, 2015. - 185 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=461112>
2. Григорьева, И.Н. Геоэкология [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.Ю. Григорьева. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 270 - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=4609873>.
3. Климов, Г.К. Науки о Земле [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.К. Климов, И.А. Климова. М.: Инфра-М, 2012. 390 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=237608>

### б) дополнительная литература

4. Попова, А.А. Химия окружающей среды [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие для проведения лабораторного практикума/ А.А. Попова, Г.В. Попова. - Майкоп : А.А. Григоренко, 2010. -- 55 с. - Режим доступа: <http://mark.nbrngtu.ru/libdata.php?id=2000015341>
5. Егоров, В.В. Экологическая химия: учебное пособие для вузов / В.В. Егоров. - СПб. : Лань, 2017. - 184 с.
6. Топалова, О.В. Химия окружающей среды: учебное пособие для вузов / О.В. Топалова, Л.А. Пимнева. - СПб.: Лань, 2017. - 160 с.
7. Собгайда, Н.А. Методы контроля качества окружающей среды [Электронный ресурс]: учебное пособие / Собгайда Н.А. - М.: Форум, ИНФРА-М, 2016. - 112 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=539580>
8. Шевцова, Н.С. Стандарты качества окружающей среды [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.С. Шевцова, Ю.Л. Шевцов, Н.Л. Батукова; под ред. М.Г. Ясоеева - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015. - 156 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=502323>

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

1. Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>
2. Официальный сайт Правительства Российской Федерации [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>
3. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
4. Научная электронная библиотека [www.eLIBRARY.RU](http://www.eLIBRARY.RU) – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
5. Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12>
6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

СОГЛАСОВАНО  
С БИБЛИОТЕКОЙ МГТУ  
  
САМУСОВА Е.Е. /

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

### Общие вопросы организации изучения дисциплины.

На изучение дисциплины согласно учебному плану на *очной форме обучения* отводится 144 часов, из них 68,35 контактных часов, 40 часов приходится для СРС. Контактные часы подразделяются на лекции (34 часа), лабораторные работы (34 часа) и контактная работа в период аттестации (0,35 часов). На *заочной форме обучения* изучению дисциплины согласно учебному плану отводится 144 часов, из них 12,4 контактных часов и 123 часов для СРС. Контактные часы подразделяются на лекции (6 часов), лабораторные работы (6 часов) и контактная работа в период аттестации (0,35 часа).

Изучение курса требует посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой, СРС. Во время лекции студент должен вести краткий конспект. Работа с конспектом лекций предполагает в рамках СРС просмотр конспекта (желательно в тот же день после занятий). Необходимо отметить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответ на затруднительный вопрос, используя рекомендованную литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться с материалом, необходимо сформулировать вопросы и обратиться к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам (в пределах времени СРС).

Программой предусмотрен лабораторный практикум. Углубление и конкретизация знаний производится при его проведении. Необходимым условием является самостоятельная работа студентов с использованием наглядных пособий, необходимой технической документации и литературы. Каждое занятие оснащается дидактическими материалами: плакатами, схемами. Основная цель проведения этих занятий – формирование у студентов аналитического, творческого мышления путём приобретения практических навыков. Лабораторные занятия выполняют следующие задачи: стимулируют регулярное изучение рекомендованной литературы; а также внимательное отношение к лекционному курсу; закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой; расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков; позволяют проверить правильность ранее полученных знаний; прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления; способствуют свободному оперированию терминологией; предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов. Углубление и конкретизация знаний производится при проведении лабораторных работ. Основным методом проведения этих занятий является самостоятельная работа студентов с использованием лабораторного оборудования, наглядных пособий, необходимой технической документации и литературы. Каждое занятие оснащается дидактическими материалами: плакатами, схемами. Содержание лабораторных занятий фиксируется в РПД в разделе 5.5, настоящей программы.

При подготовке к экзамену в дополнение к изучению конспектов лекций, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной в настоящей программе. При подготовке к экзамену необходимо изучать теорию, определения всех понятий и законов до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Самостоятельная работа студентов (СРС) во всем процессе играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Материалы и методические рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту преподавателем и библиотекой.

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

**10.1. Перечень необходимого программного обеспечения**

Наименование программного обеспечения, производитель	Реквизиты подтверждающего документа (№ лицензии, дата приобретения, срок действия)
MicrosoftOfficeWord 2010	Номер продукта K5 9.6024.1000 SP1 MSO (14.0.6024.1000) 02260-018-0000106-48095
УП ВО	№22-473 от 17.11.2017
KasperskyAnti-virus 6/0	№ лицензии 26FE-260451-5729CF81 Срок лицензии 07.02.2020
AdobeReader 9	Бесплатно, 01.02.2019,
OCWindows7 Профессиональная, MicrosoftCorp.	№ 98761-838-8849-495-83257 23.01.2012, бессрочно, 7
VLC MediaPlayer, VideoLAN	01.02.2019, свободная лицензия
7-zip.org	GNU GPL
Inkscape- профессиональный векторный графический редактор для Linux, Windows и macOS.	Свободно распространяемое ПО GNU GENERAL PUBLIC LICENSE Version 3, 29 June 2007.
Офисный пакет WPSOffice	Свободно распространяемое ПО
GIMP- растровый графический редактор для Linux, Windows	Свободно распространяемое ПО Стандартная Общественная Лицензия GNU (GNU GPL), опубликованная Фондом свободного программного обеспечения (FSF)
QGIS- географическая информационная система (ГИС) Производитель: Фонд по открытому геопространственному программному обеспечению (OSGeo)	Свободно распространяемое ПО GNU GeneralPublicLicense
Autodesk AutoCAD- Профессиональное ПО для 2Д и 3Д проектирования Производитель: Компания Autodesk	Учебная версия
Autodesk 3DMAX- Программа для 3Д-моделирования, анимации и визуализации Производитель: Компания Autodesk	Учебная версия

<b>OracleVMVirtualBox-</b> программный продукт виртуализации для операционных систем MicrosoftWindows, Linux, FreeBSD, macOS, Solaris/OpenSolaris, ReactOS, DOS и других Производитель: Oracle	Универсальная общедоступная лицензия GNU
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------

### 10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем

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

1. Электронная библиотечная система «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru/>)

2. Электронная библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbooksshop.ru/>)

3. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» (<http://www.znanium.com>).

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

1. Консультант Плюс – справочная правовая система (<http://consultant.ru>)


2. Web of Science (WoS) (<http://apps.webofknowledge.com>)

3. Научная электронная библиотека (НСБ) (<http://www.e-library.ru>)

4. Электронная Библиотека Диссертаций (<https://dvs.rsl.ru>)

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

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<b>Специальные помещения:</b>		
Лаборатории физической и коллоидной химии с препаратурской: а. 325, 326	Стол 2-х местный лабораторный – 6 шт. Стол 2-х местный студенческий – 6 шт. Стол преподавателя – 2 шт. Стулья студенческие – 24 шт. Доска школьная 3-х створчатая – 1 шт. Лабораторное оборудование: 1. pH-метр-150-M; 2. Газоанализатор УГ-2-1 шт; 3. Электроаспиратор-модель822- 1 шт; 4. Аспиратор для отбора проб воздуха БРБ3-2- 1шт; 5. Фотокалориметр КФК-2-- 1 шт;	1. Операционная система «Windows», договор 03781030027.5000045-0018439-01 от 19.06.2015; 2. свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLCmediaplayer»; 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-litecodec»; 3. Офисный пакет «WPSoffice»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5. Программа для работы с документами формата .pdf «AdobeReader»;

СОГЛАСОВАНО  
С БИБЛИОТЕКОЙ МГТУ  
  
/САМУСОВА Е.Е./



	6. Фотофотометр КФК-3»ЗОМЗ» 1шт. 7. Весы технические 8. Весы аналитические 9. Разновесы-2шт.	
Помещения для самостоятельной работы		
В качестве помещений для самостоятельной работы могут быть: компьютерный класс, читальный зал: ул. Первомайская ,191, 3 этаж.	Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютеры на 15 посадочных мест, с выходом в Интернет, учебно-методической литературой	1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLCmediaplayer»; 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-litecodec»; 3. Офисный пакет «WPSoffice»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobereader»

Дополнения и изменения в рабочей программе  
за \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год

В рабочую программу \_\_\_\_\_  
(наименование дисциплины)

для направления (специальности) \_\_\_\_\_  
(номер направления)

вносятся следующие дополнения и изменения.

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
\_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)