

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Куижева Саида Казбековна
Должность: Ректор
Дата подписания: 10.09.2021 17:49:19
Уникальный программный ключ:
71183e1134ef9cfa69b206d400271b5e1a975e0f

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
 Д.И. Задорожная
« _____ » _____ 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.О.16 Химия окружающей среды и методы контроля объектов окружающей среды

по направлению
подготовки бакалавров 04.03.01 Химия

по профилю подготовки _____ Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность _____

квалификация (степень)
выпускника _____ Бакалавр _____

форма обучения _____ Очная, очно-заочная _____

год начала подготовки _____ 2021 _____

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки бакалавров 04.03.01 Химия

Составитель рабочей программы
ст. преподаватель


(подпись)

Панаютиди А.К.

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

_____ (наименование кафедры)

Заведующий кафедрой
«__» _____ 20__ г.


(подпись)

Попова А.А.
(Ф.И.О.)

Одобрено научно-методической
комиссией экологического факультета

«__» _____ 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
«__» _____ 20__ 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 базовой 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 и методы контроля объектов окружающей среды» направлен на изучение следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции:

УК -1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

УК-2- Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

УК-3- Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;

УК-6- Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

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

ОПК-5- Способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности

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 6 зачетных единиц (216 часов).

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | |
|--|-------------------|------------------|-------------------|
| | | 5 | 6 |
| Контактные часы (всего) | 127,1/3,5 | 68,25/1,9 | 58.85/1,6 |
| В том числе: | | | |
| Лекции (Л) | 53/1,47 | 34/0,94 | 19/0,53 |
| Практические занятия (ПЗ) | 34/0,9 | 34/0,9 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 38/1,06 | | 38/1,06 |
| Контактная работа в период аттестации (КРАТ) | 0,35/0,01 | | 0,35/0,01 |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП) | 1,75/0,049 | 0,25/0,007 | 1,5/0,042 |
| Самостоятельная работа (СР) (всего) | 53,25/1,48 | 3,75/0,1 | 49,5/1,38 |
| В том числе: | | | |
| Курсовая работа | 41,25/1,15 | 0,75/0,02 | 40,5/1,13 |
| Реферат | 3/0,08 | 1/0,03 | 2/0,06 |
| <i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i> | | | |
| 1. Составление плана-конспекта | 2/0,06 | 0,5/0,01 | 1,5/0,04 |
| 2. Подготовка к лабораторным работам | 3/0,08 | 0,5/0,01 | 2,5/0,07 |
| Курсовой проект (работа) | 4/0,11 | 1/0,03 | 3/0,08 |
| Контроль (всего) | 35,65/0,99 | 68,25 | 35,65/0,99 |
| Форма промежуточной аттестации: | | | |
| 5 семестр – зачет | | 68,25 | |
| 6 семестр - экзамен | | | 35,65/0,99 |
| /Общая трудоемкость (часы/ з.е.) | 216/6 | 72/2 | 144/4 |

4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы по очно - заочной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы (216 часов).

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | |
|--|--------------------|-------------------|------------------|
| | | 6 | 7 |
| Контактные часы (всего) | 38,15/1,06 | 18,25/0,51 | 19.9/0,55 |
| В том числе: | | | |
| Лекции (Л) | 16/0,44 | 8/0,22 | 8/0,22 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 20/0,56 | 10/0,28 | 10/0,28 |
| Контактная работа в период аттестации (КРАТ) | 0,35/0,01 | | 0,35/0,01 |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП) | 1,75/0,049 | 0,25/0,007 | 1,5/0,042 |
| Самостоятельная работа (СР) (всего) | 142.25/3,95 | 89.75/2,49 | 52,5/1,46 |
| В том числе: | | | |
| Курсовая работа | 114,25/3,17 | 75,75/2,1 | 38,5/1,07 |
| Реферат | 5/ 0,14 | 3/0,08 | 2/0,05 |
| <i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i> | | | |
| 1. Составление плана-конспекта | 4/0,12 | 3/0,08 | 1/0,03 |
| 2. Подготовка к лабораторным работам | 3/0,08 | 2/0,05 | 1/0,03 |
| Курсовой проект (работа) | 16/0,44 | 6/0,16 | 10/0,28 |

| | | | |
|--|--------------|--------------|-------------------|
| Контроль (всего) | | | 35,65/0,99 |
| Форма промежуточной аттестации: | | | |
| 6 семестр – зачет | | | |
| 7 семестр - экзамен | | | 35,65/0,99 |
| Общая трудоемкость (часы/ з.е.) | 216/6 | 108/3 | 108/3 |

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 | ИЗ | КРАТ | СРП | Контроль | |
| 5 семестр | | | | | | | | | |
| 1. | Введение в химию окружающей среды. Связь с другими науками. | 1-3 | 6/0,17 | | 6/0,17 | | | | Проверка домашнего задания. Отчет по лабораторной работе |
| 2. | Основные физико-химические процессы в атмосфере. | 4-5 | 4/0,11 | | 4/0,11 | | | | Блиц-опрос. Отчет по лабораторной работе |
| 3. | Дисперсные системы в атмосфере. | 6-8 | 6/0,17 | | 6/0,17 | | | | Блиц-опрос. Отчет по лабораторной работе |

| | | | | | | | | | | |
|-----------|--|-------|----------------|--|----------------|--|-------------------|--|-----------------|--|
| 4. | Загрязнения атмосферы. | 9-11 | 6/0,17 | | 6/0,17 | | | | | Коллоквиум. Отчет по лабораторной работе |
| 5. | Химия стратосферы и ионосферы | 12-14 | 6/0,17 | | 6/0,17 | | | | | Отчеты по лабораторным работам |
| 6. | Гидросфера. Физико-химические процессы в гидросфере. | 15 | 2/0,06 | | 2/0,06 | | | | | Блиц-опрос Обсуждение рефератов |
| 7. | Литосфера. Физико-химические процессы в литосфере. | 16 | 2/0,06 | | 2/0,06 | | | | | Проверка домашнего задания |
| 8. | Элементный состав почв. | 17 | 2/0,05 | | 2/0,06 | | | | | |
| | Промежуточная аттестация: | 18 | | | | | | | | зачет |
| | Итого | | 34/0,94 | | 34/0,94 | | 0,25/0,007 | | 3,75/0,1 | |
| 6 семестр | | | | | | | | | | |
| 9. | Озон в атмосфере | 1-3 | 2/0,05 | | 6/0,17 | | | | 6/0,17 | Проверка домашнего задания. Отчет по лабораторной работе |
| 10. | Парниковый эффект | 4-5 | 2/0,05 | | 4/0,11 | | | | 6/0,17 | Блиц-опрос. Отчет по лабораторной работе |

| | | | | | | | | | | |
|-----|------------------------------------|-------|----------------|----------------|---------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|--|
| 11. | Фотохимический смог | 6-8 | 2/0,05 | 6/0,17 | | | | | 6/0,17 | Блиц-опрос. Отчет по лабораторной работе |
| 12. | Основные виды природных вод | 9-11 | 4/0,11 | 4/0,11 | | | | | 6/0,17 | Коллоквиум Отчет по лабораторной работе |
| 13. | Минерализация природных вод | 12-14 | 2/0,05 | 6/0,17 | | | | | 6/0,17 | Отчеты по лабораторным работам |
| 14. | Поглотительная способность почв | 15-16 | 2/0,05 | 4/0,11 | | | | | 6/0,17 | Блиц-опрос Обсуждение курсовой работы |
| 15. | Кислотность и щелочность почв | 17 | 2/0,05 | 2/0,05 | | | | | 6/0,17 | Проверка домашнего задания |
| 16. | Тяжелые металлы в окружающей среде | 18-19 | 3/0,08 | 6/0,17 | | | | | 7,5/0,2 | Проверка домашнего задания Обсуждение курсовой работы |
| | Промежуточная аттестация: | 19 | | | | | | | | экзамен |
| | Итого | | 19/0,52 | 38/1,06 | | 0,35/0,01 | 1,5/0,04 | 35,65/0,99 | 49,5/1,38 | |
| | Всего | | 53/1,48 | 38/1,06 | 34/0,9 | 0,35/0,01 | 1,75/0,05 | 35,65/0,99 | 53,25/1,48 | |

5.2. Структура дисциплины для очно - заочной формы обучения

| № п/п | Раздел дисциплины | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах) | | | | | | | |
|------------------|---|--|----------------|----|-------------|------------------|-------------------|----------|-------------------|
| | | Л | ЛР | ПЗ | КР | АТ | СР | Контроль | СР |
| 6 семестр | | | | | | | | | |
| 1. | Введение в химию окружающей среды. Связь с другими науками. | 1/0,027 | | | | | | | 11/0,3 |
| 2. | Основные физико-химические процессы в атмосфере | 1/0,027 | 2/0,05 | | | | | | 11/0,3 |
| 3. | Дисперсные системы в атмосфере | 1/0,027 | | | | | | | 11/0,3 |
| 4. | Загрязнения атмосферы | 1/0,027 | 2/0,05 | | | | | | 11/0,3 |
| 5. | Химия стратосферы и ионосферы | 1/0,028 | 2/0,05 | | | | | | 11/0,3 |
| 6. | Гидросфера. Физико-химические процессы в гидросфере | 1/0,28 | 2/0,05 | | | | | | 11/0,3 |
| 7. | Литосфера. Физико-химические процессы в литосфере | 1/0,028 | 2/0,05 | | | | | | 11/0,3 |
| 8. | Элементный состав почв | 1/0,028 | | | | | | | 12,75/0,3 |
| | Промежуточная аттестация: | | | | | | | | зачет |
| | Итого | 8/0,22 | 10/0,28 | | | | 0,25/0,01 | | 89,75/2, |
| 7 семестр | | | | | | | | | |
| 9. | Озон в атмосфере | 1/0,027 | 2/0,05 | | | | | | 6/0,17 |
| 10. | Парниковый эффект | 1/0,027 | | | | | | | 6/0,17 |
| 11. | Химические процессы в почвенном слое | 1/0,027 | 2/0,05 | | | | | | 6/0,17 |
| 12. | Основные виды природных вод | 1/0,027 | 2/0,05 | | | | | | 6/0,17 |
| 13. | Минерализация природных вод | 1/0,028 | 2/0,05 | | | | | | 6/0,17 |
| 14. | Поглотительная способность почв | 1/0,028 | 2/0,05 | | | | | | 6/0,17 |
| 15. | Кислотность и щелочность почв | 1/0,028 | | | | | | | 6/0,17 |
| 16. | Тяжелые металлы в окружающей среде | 1/0,028 | | | | | | | 10,5/0,2 |
| | Промежуточная аттестация: экзамен в устной форме | | | | | | | | |
| | Итого | 8/0,22 | 10/0,25 | | 0,35 | 1,5/0,04 | 35,65/0,99 | | 52,5/1,46 |
| | ВСЕГО | 16/0,44 | 20/0,5 | | 0,35 | 1,75/0,05 | 35,65/0,99 | | 142,25/3,9 |

5.3. Содержание разделов дисциплины «Химия окружающей среды и методы контроля объектов 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 | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 5 семестр (ОФО), 6 семестр (ОЗФО) | | | | | | | |
| Тема 1 | Введение в химию окружающей среды. Связь с другими науками. | 4/0,11 | 2/0,56 | Состав и строение атмосферы. Происхождение жизни и эволюция Земли. | УК-1 | <p>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;</p> | 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. | УК-2 | | |
| Тема 3 | Дисперсные системы в атмосфере. | 4/0,11 | 2/0,56 | Природные органические вещества тропосферы. Аэрозоли. Основные критерии устойчивости аэрозолей. | | | |
| Тема 4 | Загрязнения атмосферы | 4/0,11 | 2/0,56 | Загрязнение атмосферы. Парниковый эффект. Смог. Фотохимический смог и химизм его образования. Лондонский смог. | УК-1 | | |
| 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 | УК-3 | | |

| | | | | | | | |
|--|---|----------------|---------------|---|-------|--|---------------------|
| Тема 6 | Гидросфера. Физико-химические процессы в гидросфере | 4/0, 11 | | Вода как химическое соединение. Состав и классификация природных вод. Важнейшие химические элементы в природных водах. Органические вещества в природных водах. | ОПК-4 | 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. | |
| Тема 7 | Литосфера. Физико-химические процессы в литосфере | 4/0, 11 | | Литосфера. Строение литосферы и структура земной коры. Химический состав земной коры. Минералы и горные породы. Магматические породы. Осадочные породы. Метаморфические породы. | ОПК-5 | | |
| Тема 8 | Элементный состав почв | 2/0, 056 | | Пути поступления в биосферу. Содержание в атмосферных аэрозолях, поверхностных водах и почве. | УК-6 | | |
| Итого | | 34/0,94 | 8/0,22 | | | | |
| 6 семестр (ОФО), 7 семестр (ОЗФО) | | | | | | | |
| Тема 9 | Озон в атмосфере | 2/0,05 | 2/0,56 | Получение озона, биологические свойства, применение озона. Движение озона в атмосфере. Методы по защите озонового слоя. | | Знать: основные загрязнители окружающей среды, возможные источники и пути распространения загрязняющих веществ; | Лекции-визуализации |
| Тема 10 | Парниковый эффект | 2/0,05 | 2/0,56 | Причины парникового эффекта. Влияние парникового эффекта на климат. | | -закономерности и условия взаимодействия загрязнителей с компонентами окружающей среды; | |
| Тема 11 | Химические процессы в почвенном слое | 2/0,05 | 2/0,56 | Образование почвенного слоя. Элементный и фазовый состав почв. Гумус. Состав и свойства гумусовых веществ. | | -физико-химические процессы, протекающие в окружающей среде с участием загрязняющих веществ; | |
| Тема 12 | Основные виды природных вод | 4/0,11 | 2/0,56 | Классификация вод. Группы, типы, классы, семейства, роды вод. | | -состав и свойства продуктов взаимодействия загрязняющих веществ с компонентами | |

| | | | | | | |
|---------|------------------------------------|----------------|----------------|---|--|---|
| Тема 13 | Минерализация природных вод | 2/0,05 | | Общая минерализация вод. | | окружающей среды и между собой; 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. |
| Тема 14 | Поглотительная способность почв | 2/0,05 | | Почвенные коллоиды, происхождение, строение и классификация. Виды поглотительной способности почв | | |
| Тема 15 | Кислотность и щелочность почв | 2/0,05 | | Виды кислотности почв, щелочность и буферность почв. | | |
| Тема 16 | Тяжелые металлы в окружающей среде | 3/0,08 | | Понятие о тяжелых металлах. Вредное воздействие тяжелых металлов на организм человека и окружающую среду. | | |
| | Итого | 19/0,52 | 8/0,22 | | | |
| | Всего | 53/1,47 | 16/0,44 | | | |

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

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование Практических занятий | Объем в часах / трудоемкость в з.е. | |
|------------------------|---|---|-------------------------------------|------|
| | | | ОФО | ОЗФО |
| 5 семестр (ОФО) | | | | |
| 1. | Введение в химию окружающей среды. Связь с другими науками. | Решение задач на концентрацию | 6/0,17 | |
| 2. | Основные физико-химические процессы в атмосфере. | Решение задач на составляющие атмосферы | 4/0,11 | |
| 3. | Дисперсные системы в атмосфере. | Расчет дисперсных систем | 6/0,17 | |
| 4. | Загрязнения атмосферы. | Определение загрязняющих веществ в атмосфере | 6/0,17 | |
| 5. | Химия стратосферы и ионосферы | Определение изменения давления с увеличением высотного слоя атмосферы | 6/0,17 | |
| 6. | Гидросфера. Физико-химические процессы в гидросфере. | Решение задач на составляющие гидросферы | 2/0,06 | |
| 7. | Литосфера. Физико-химические процессы в литосфере. | Решение задач на составляющие литосферы | 2/0,06 | |
| 8. | Элементный состав почв. | Определение элементного состава почв | 2/0,06 | |
| Итого: | | | 34/0,94 | |

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 | ОЗФО |
| 6 семестр (ОФО), 7 семестр (ОЗФО), | | | | |
| 1. | Озон в атмосфере | Определение весовым методом концентрации пыли | 6/0,17 | 2/0,11 |
| 2. | Парниковый эффект | Определение общей жесткости комплексометрическим методом | 4/0,11 | 2/0,11 |
| 3. | Химические процессы в почвенном слое | Качественное и количественное определение ионов. | 6/0,17 | 2/0,11 |
| 4. | Основные виды природных вод | Фотометрический метод | 4/0,11 | 2/0,11 |
| 5. | Минерализация природных вод | Потенциометрический метод | 6/0,17 | 2/0,11 |

| | | | | |
|-------------------------|--|----------------------------------|----------------|----------------|
| 6. | Поглотительная способность почв | Турбидиметрический метод | 4/0,11 | |
| 7. | Кислотность и щелочность почв | Бихроматный метод | 2/0,05 | |
| 8. | Тяжелые металлы в окружающей среде | Аргентометрический метод | 6/0,17 | |
| | Итого: | | 38/1,05 | 10/0,28 |
| 6 семестр (ОЗФО) | | | | |
| 1. | Основные физико-химические процессы в атмосфере. | Определение сульфатов в воздухе | | 4/0,11 |
| 2. | Загрязнения атмосферы. | Определение марганца в атмосфере | | 4/0,11 |
| 3. | Гидросфера. Физико-химические процессы в гидросфере. | Определение жесткости воды | | 2/0,56 |
| | Итого: | | | 10/0,28 |
| | Всего: | | 38/1,05 | 20/0,56 |

5.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

1. Минеральный состав земной коры. Процессы образования минералов.
2. Почвенные коллоиды и поглотительная способность почв.
3. Вещества, загрязняющие почву.
4. Почвенный раствор и окислительно-восстановительные процессы в почве.
5. Состав и свойства почв.
6. Методы изучения свойств почвы.
7. Геохимия вод Мирового океана. Состав морской воды, морских осадков.
8. Геохимия поверхностных вод суши. Природные геохимические аномалии в поверхностных водах.
9. Водная миграция химических элементов. Влияние кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств природных вод на миграцию.
10. Гидросфера – как перспективный источник природных ресурсов. Опреснение воды.
11. Химия загрязнения воды сточными водами.
12. Аналитическая химия загрязняющих веществ. Анализ воды.
13. Методы очистки сточных вод.
14. Биоиндикация и мониторинг загрязнения морских вод тяжелыми металлами.
15. Атмосфера – продукт эволюции развивающейся биосферы.
16. Выхлопные газы автотранспорта как приоритетный загрязнитель атмосферы.
17. Экологические проблемы топливной промышленности.
18. Методы контроля состояния атмосферы.
19. Химический анализ воздуха.
20. Методы определения тяжелых металлов в почве.

5.7. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

| № п/п | Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения | Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения | Срок и выполнения | Объем в часах / трудоемкость в з.е. | |
|--|---|--|-------------------|-------------------------------------|------------|
| | | | | ОФО | ОЗФО |
| 5 семестр (ОФО), 6 семестр (ОЗФО) | | | | | |
| 1. | Введение в химию окружающей среды. Связь с другими науками. | Составление плана-конспекта Проработка учебного материала Подготовка к лабораторной работе | | | 11/0,3 |
| 2. | Основные физико-химические процессы в атмосфере. | Составление плана-конспекта Проработка учебного материала Подготовка к лабораторной работе | | 2/0,056 | 11/0,3 |
| 3. | Дисперсные системы в атмосфере. | Составление плана-конспекта Проработка учебного материала Подготовка к лабораторной работе | | | 11/0,3 |
| 4. | Загрязнения атмосферы. | Составление плана-конспекта Проработка учебного материала Подготовка к лабораторной работе | | | 11/0,3 |
| 5. | Химия стратосферы и ионосферы | Составление плана-конспекта Проработка учебного материала Подготовка к лабораторной работе | | | 11/0,3 |
| 6. | Гидросфера. Физико-химические процессы в гидросфере. | Составление плана-конспекта Проработка учебного материала Подготовка к лабораторной работе | | 1,75/0,05 | 11/0,3 |
| 7. | Литосфера. Физико-химические процессы в литосфере. | Составление плана-конспекта Проработка учебного материала Подготовка к лабораторной работе | | | 11/0,3 |
| 8. | Элементный состав почв. | Составление плана-конспекта Проработка учебного материала | | | 12,75/0,35 |

| | | | | |
|--|--------------------------------------|--|--|--------------------|
| | | Подготовка к лабораторной работе | | |
| | Итого: | | | 3,75/0,1 |
| | | | | 89,75/2,49 |
| 6 семестр (ОФО), 7 семестр (ОЗФО) | | | | |
| 9. | Озон в атмосфере | Составление плана-конспекта Проработка учебного материала Подготовка к лабораторной работе и коллоквиуму | | 6/0,17 |
| 10. | Парниковый эффект | Составление плана-конспекта Проработка учебного материала Подготовка к лабораторной работе | | 6/0,17 |
| 11. | Химические процессы в почвенном слое | Составление плана-конспекта Проработка учебного материала Подготовка к лабораторной работе | | 6/0,17 |
| 12. | Основные виды природных вод | Составление плана-конспекта Проработка учебного материала Написание реферата | | 6/0,17 |
| 13. | Минерализация природных вод | Составление плана-конспекта Проработка учебного материала | | 6/0,17 |
| 14. | Поглотительная способность почв | Составление плана-конспекта Проработка учебного материала | | 6/0,17 |
| 15. | Кислотность и щелочность почв | Составление плана-конспекта Проработка учебного материала | | 6/0,17 |
| 16. | Тяжелые металлы в окружающей среде | Составление плана-конспекта Проработка учебного материала | | 7,5/0,2 |
| | Итого: | | | 49,5/1,38 |
| | Всего: | | | 53,25/1,47 |
| | | | | 142,25/3,95 |

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=237608>
4. Попова, А.А. Химия окружающей среды [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие для проведения лабораторного практикума/ А.А. Попова, Т.Б. Попова. - Майкоп : А.А. Григоренко, 2010. – 55 с. - Режим доступа: <http://mark.nbmgту.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. Бацукова; под ред. М.Г. Ясовеева - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015. - 156 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=502323>

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 согласного учебному плану) | Наименование учебных дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|--|--|
| УК-1- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | |
| 1,2,3 | Математика |
| 1,2,4 | Физика |
| 5,6,7 | <i>Химия окружающей среды и методы контроля объектов окружающей среды</i> |
| 3 | Теоретическая и прикладная механика |
| 2 | Химические основы биологических процессов |
| 5 | Химические основы жизни |
| 9 | Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы |
| УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | |
| 4 | Правоведение, нормативно-правовые и этические основы педагогической деятельности |
| 3 | Химическая технология |
| 7,6 | <i>Химия окружающей среды и методы контроля объектов окружающей среды</i> |
| 6 | Квантовая механика и квантовая химия |
| 8 | Коррозия и защита металлов |
| 3 | Гидравлика |
| 3 | Теоретическая и прикладная механика |
| 9 | Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы |
| УК-3- Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | |
| 6,7 | <i>Химия окружающей среды и методы контроля объектов окружающей среды</i> |
| 7 | Методика обучения химии, включая вопросы педагогического обучения (педагогическая риторика) |
| | Физическая культура и спорт |
| | Психология |
| | Психология и педагогика высшей школы |
| 9 | Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы |
| УК-6- Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов | |
| 6,7 | <i>Химия окружающей среды и методы контроля объектов окружающей среды</i> |

| | |
|--|---|
| 7 | Методика обучения химии, включая вопросы педагогического обучения (педагогическая риторика) |
| 8 | Коррозия и защита металлов |
| 4 | Экологическая безопасность |
| 6 | Химическая метрология и стандартизация |
| 3 | Философия науки и техники |
| ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач | |
| 2 | Математика |
| 3 | Физика |
| 5,6 | Физическая химия |
| 7 | Электрохимия |
| 6,7 | Химия окружающей среды и методы контроля объектов окружающей среды |
| 6 | Квантовая механика и квантовая химия |
| 7 | Химия и физика твердого тела |
| 4 | Экологическая безопасность |
| 5 | Коллоидная химия |
| 4 | Технологии ресурсосбережения в химических производствах |
| 3 | История и методология химии |
| 5 | Статистическая физика |
| 6 | Строение молекул |
| 8 | Промышленная органическая химия |
| 8 | Основы биотехнологии |
| 9 | Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы |
| ОПК-5 Способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности | |
| 8 | Химия высокомолекулярных соединений |
| 6,7 | Химия окружающей среды и методы контроля объектов окружающей среды |
| 6 | Квантовая механика и квантовая химия |
| 8 | Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента |
| 9 | Защита интеллектуальной собственности |
| 9 | Патентование |
| 9 | Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы |
| 2 | Химическое сопротивление материалов |

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 |
| УК-1- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | | | | | |
| Знать 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 | Реферат, вопросы к экзамену |
| | Уметь 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 | |
| Владеть конкретной методологией и базовыми методами социальнo-гуманитарных дисциплин, математических и естественно-научных дисциплин, позволяющими осуществлять решение широкого класса с задач научно-исследовательского и прикладного характера. | Частичное владение навыками | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков | |
| | УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | | | | |
| Знать: необходимые для осуществления профессиональной деятельности системные знания в области экономики, основные | Фрагментарные знания | Неполные знания | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | Реферат, вопросы к экзамену |
| | | | | | |

| | | | | | |
|--|------------------------------------|---|---|--|------------------------------------|
| <p>методы оценки разных способов решения профессиональных задач.</p> | | Неполные умения | Умения полные, допускаются небольшие ошибки | Сформированные умения | |
| <p>Уметь: проводить анализ поставленной цели и задачи, формулировать необходимые для ее достижения, 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> | <p>Частичные умения</p> | | | | |
| <p>Владеть: технологией разработки и реализации проектов, навыками применения современного инструментария для решения экономических задач, методикой построения, анализа и применения моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических процессов и явлений.</p> | <p>Частичное владение навыками</p> | <p>Несистематическое применение навыков</p> | <p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p> | <p>Успешное и систематическое применение навыков</p> | |
| <p>УК-3- Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p> | | | | | |
| <p>Знать: - методики выстраивания последовательности действий для</p> | <p>Фрагментарные знания</p> | <p>Неполные знания</p> | <p>Сформированные, но содержащие</p> | <p>Сформированные систематические</p> | <p>Реферат, вопросы к экзамену</p> |

| | | | | |
|---|------------------------------------|---|---|--|
| <p>достижения заданного результата (решения лингвистической задачи); системные характеристики участников социокультурного процесса, основные формы социального взаимодействия, типы социальной коммуникации.</p> | | | отдельные пробелы знания | знания |
| <p>Уметь: - разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций (коммуникационных процессов) в ходе решения лингвистической задачи; - формулировать задачи для достижения поставленной перед командой цели; - разрабатывать командную стратегию; -на практике выявить 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>Владеть: - умением анализировать, проектировать и организовывать межличностную и групповую коммуникацию в команде для достижения поставленной цели, -примами и методами эффективной коммуникации для совместной деятельности и отношений на личном и групповом уровнях.</p> | <p>Частичное владение навыками</p> | <p>Несистематическое применение навыков</p> | <p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p> | <p>Успешное и систематическое применение навыков</p> |
| <p>УК-6-Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов</p> | | | | |
| <p>Знать: — основы планирования</p> | <p>Фрагментарные</p> | <p>Неполные знания</p> | <p>Сформированные, но</p> | <p>Сформированные Реферат, вопросы</p> |

| | | | | | | |
|--|------------------------------------|---|---|--|--|--|
| <p>профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда;</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> — 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>знания</p> | <p>Частичные умения</p> | <p>Неполные умения</p> | <p>содержащие отдельные пробелы знания</p> | <p>систематические знания</p> | <p>к экзамену</p> |
| <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> — представлять 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>Частичное владение навыками</p> | <p>Несистематическое применение навыков</p> | <p>Умения полные, допускаются небольшие ошибки</p> | <p>Сформированные умения</p> | <p>Сформированные умения</p> | <p>Сформированные умения</p> |
| <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> — навыками выявления стимулов для саморазвития; — навыками определения реалистических целей профессионального роста. | <p>Частичное владение навыками</p> | <p>Несистематическое применение навыков</p> | <p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p> | <p>Успешное и систематическое применение навыков</p> | <p>Успешное и систематическое применение навыков</p> | <p>Успешное и систематическое применение навыков</p> |
| <p>ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков</p> | | | | | | |
| <p>Знать: 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>Сформированные систематические знания</p> | <p>Реферат, вопросы к экзамену</p> |
| <p>Уметь: уметь обрабатывать результаты с использованием стандартных способов применения</p> | <p>Частичные умения</p> | <p>Неполные умения</p> | <p>Умения полные, допускаются небольшие ошибки</p> | <p>Сформированные умения</p> | <p>Сформированные умения</p> | <p>Сформированные умения</p> |

| | | | | |
|--|-----------------------------|--------------------------------------|--|---|
| численных характеристик | Частичное владение навыками | Несистематическое применение навыков | Успешное и систематическое применение навыков | |
| Владеть: способами интерпретации результатов химических наблюдений с использованием физических законов и представлений | | | | |
| ОПК-5 Способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности | | | | |
| Знать: современные продукты для расчета химических характеристик молекул и ионов | Фрагментарные знания | Неполные знания | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания |
| Уметь: использовать современные технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации | Частичные умения | Неполные умения | Умения полные, допускаются небольшие ошибки | Сформированные умения |
| Владеть: нормами соблюдения информационной безопасности в профессиональной деятельности | Частичное владение навыками | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |
| Реферат, вопросы к экзамену | | | | |

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

Темы рефератов

1. Пестициды и их влияние на окружающую среду.
2. Органические загрязнители водной среды.
3. Влияние природно-экологических факторов на здоровье человека.
4. Почва: особенности состава и процессы в ней.
5. Химические процессы в атмосфере.
6. Озоновый экран: разрушение и возможности его восстановления.
7. Роль воды и ее качества в жизни человека.
8. Тяжелые металлы, токсикологическая характеристика.
7. Роль воды и ее качества в жизни человека.
9. Биосферные заповедники.
10. Состояние вод и почв Адыгеи.
11. Методы очистки Мирового океана от нефти и нефтепродуктов
12. Экологические проблемы энергетики.
13. Водные ресурсы России и их экологическое состояние.
14. Твердые бытовые отходы: захоронение и утилизация.
15. Особенности захоронения и переработки радиоактивных отходов.
16. Польза и вред минеральных удобрений.
17. Роль химии в загрязнении окружающей среды и ее очистке.

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 зачету

1. Предмет ХОС. Что изучает ХОС.
2. Процессы, приводящие к образованию атмосферы.
3. Состав и строение атмосферы.
4. Происхождение атмосферы.
5. Эволюция атмосферы.
6. Озоновый слой атмосферы.
7. Источники загрязнения атмосферы.
8. Весовой (гравиметрический) метод определения запыленности помещения.
9. Гидросфера. Состав и классификация природных вод.

10. Основные факторы, влияющие на состав природных вод.
11. Показатели качества природных вод.
12. Химия морской воды. Соленость и ионная сила воды.
13. Состав ионов в морской воде и закон Дитмара.
14. Пресные воды.
15. Загрязнение поверхностных вод.
16. Тяжелые металлы.
17. Методы очистки загрязненных вод.
18. Методы определения катионов и анионов в сточной воде.
19. Литосфера. Строение литосферы и структура земной коры.
20. Химический состав земной коры.
21. Элементный состав почв.
22. Закисление почв.
23. Соединения азота в почвах.
24. Соединения фосфора в почвах.
25. Методы определения загрязняющих веществ в почве.

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 почвы.
19. Элементный состав почв.
20. Неспецифические органические соединения в почвах.
21. Специфические гумусовые вещества почв.
22. Поглощительная 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

Требования к написанию реферата

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список использованных источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д. Объем реферата – 15-20 страниц печатного текста, включая титульный лист, введение, заключение и список литературы.

Задачами реферата являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы с источниками литературы, их систематизация;

2. Развитие навыков логического мышления;

3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

При оценке реферата используются следующие критерии:

- новизна текста;
- обоснованность выбора источника;
- степень раскрытия сущности вопроса;
- соблюдения требований к оформлению.

Критерии оценивания реферата:

Отметка «отлично» – выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, вовремя защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Тематика рефератов выдается преподавателем, и студент выбирает тему самостоятельно в течение первых двух недель обучения.

Освоение дисциплины оценивается в форме зачета: «зачтено», «не зачтено».

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, Т.Б. Попова. - Майкоп : А.А. Григоренко, 2010. – 55 с. - Режим доступа: <http://mark.nbmgtu.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. Бацукова; под ред. М.Г. Ясовеева - 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 – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
5. Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2;>
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 216 часов, из них 127,1 контактных часов, 53,25 часов приходится для СРС. Контактные часы подразделяются на лекции (53 часа), лабораторные работы (38 часов) и контактная работа в период аттестации (0,35 часов). На *очно-заочной форме обучения* изучению дисциплины согласно учебному плану отводится 216 часов, из них 38,15 контактных часов и 142,25 час для СРС. Контактные часы подразделяются на лекции (16 часов), лабораторные работы (20 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 к настоящей программе. При подготовке к экзамену необходимо изучить 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) по дисциплине 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 14.0.6024.1000 SP1 MSO (14.0.6024.1000) 02260-018-0000106-48095 |
| УП ВО | v22.4.73, от 17.11.2017 |
| KasperskyAnti-virus 6/0 | № лицензии 26FE-000451-5729CF81 Срок лицензии 07.02.2020 |
| AdobeReader 9 | Бесплатно, 01.02.2019, |
| ОСWindows7 Профессиональная, MicrosoftCorp. | № 00371-838-5849405-85257, 23.01.2012, бессрочный |
| VLC MediaPlayer, VideoLAN | 01.02.2019, свободная лицензия |
| 7-zip.org | GNU LGPL |
| Inkscape- профессиональный векторный графический редактор для Linux, Windows и macOS. | СвободнораспространяемоеПО 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(GNUGPL), опубликованная Фондом свободного программного обеспечения (FSF) |
| QGIS- географическая информационная система (ГИС) Производитель: Фонд по открытому геопространственному программному обеспечению (OSGeo) | Свободно распространяемое ПО GNUGeneralPublicLicense. |
| Autodesk AutoCAD- Профессиональное ПО для 2Ди 3Дпроектирования Производитель: Компания Autodesk | Учебная версия |
| Autodesk 3DMAX- Программа для 3D-моделирования, анимации и визуализации Производитель: Компания Autodesk | Учебная версия |

| | |
|---|--|
| OracleVMVirtualBox- 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.iprbookshop.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 (НЭБ) (<http://www.elibrary.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 |
|---|--|---|
| Специальные помещения | | |
| 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. рН-метр-150-М; 2. Газоанализатор УГ-2-1 шт; 3. Электроаспиратор-модель822- 1 шт; 4. Аспиратор для отбора проб воздуха БРИЗ-2- 1шт; 5. Фотокалориметр | 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-litcodec»; 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. /

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

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.)