

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279f4a034bffc79172803a517b559c619a3

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Факультет естественных наук
Кафедра теоретической и прикладной химии

Согласовано
и.о. декана факультета
« 02 » ноября 20 23 г.
ОА
/Алексеев А. Г./

Рабочая программа дисциплины

Химия окружающей среды, химическая экспертиза

Направление подготовки
06.03.01 Биология

Профиль:
Биоэкология

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
Факультета естественных наук
Протокол «02» 06 2023 г. № 6
Председатель УМКом ЛЯ
/Лялина И. Ю./

Рекомендовано кафедрой теоретической
и прикладной химии
Протокол от «31» 05 2023 г. № 11
Зав. кафедрой ВВ
/Васильев Н. В./

Мытищи
2023

Авторы-составители:

Радугина Ольга Георгиевна, кандидат химических наук, доцент

Петренко Дмитрий Борисович, кандидат химических наук, доцент

Рабочая программа дисциплины «Химия окружающей среды и химическая экспертиза» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ от 07.08.2020 г., № 920

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является элективной дисциплиной

Год начала подготовки (по учебному плану) 2023

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....	4
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ....	4
3 ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	6
5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУ- ТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	8
6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
7 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	19
8 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВА- ТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	19
9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИ- НЫ.....	20

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины - формирование четких представлений: о критериях качества объектов окружающей среды, мониторинге окружающей среды, экологическом анализе, особенностях химического анализа объектов биогеоценоза: атмосферы, вод, почв.

Задачи дисциплины:

- углубление и расширение теоретической, химической и методической подготовки обучающихся,
- формирование знаний в области метрологии химического анализа, навыков в сопоставлении методик анализа и подходов к их выбору при решении конкретных задач;
- формирование системы научных представлений о взаимосвязях, функционировании и естественных изменениях биогеоценоза Земли;
- обеспечение знаниями об отборе, консервировании и хранении проб, методах концентрирования определяемых компонентов;
- подготовка к выполнению работ в областях, связанных с исследованием объектов окружающей среды.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ДПК-1. Способен проводить научно-исследовательские лабораторные работы и экспертизу биологического материала

ДПК-2. Способен участвовать в процедурах мониторинга окружающей среды в местах проведения исследований и проводить анализ природных образцов

ДПК-5. Способен реализовать преподавание по дополнительным программам в соответствии с полученной квалификацией, а также организовывать научно-исследовательскую деятельность обучающихся

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является элективной дисциплиной.

Для освоения дисциплины «Химия окружающей среды и химическая экспертиза» обучающиеся используют знания и умения, сформированные в ходе изучения дисциплин математики, физики, химии, органической химии и аналитической химии, техники химического эксперимента, биофизики, почвоведения, информатики и современных информационных технологий, науки о земле(геологии), геохимии и геофизики биосферы.

Освоение курса «Химия окружающей среды и химическая экспертиза» необходимо для изучения дисциплин: «Биология размножения и развития», «Системная экология», «Биоиндикация», а также написания курсовых и выпускных квалификационных работ.

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	2
Объем дисциплины в часах	72
Контактная работа	42,2
Лекции	14
Лабораторные занятия	28
из них, в форме практической подготовки	28

Контактные часы на промежуточную аттестацию	0,2
Зачет	0,2
Самостоятельная работа	22
Контроль	7,8

Форма промежуточной аттестации - зачет в 6 семестре

3.2.Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) Дисциплины с кратким содержанием	Количество часов		
	Лекции	Лабораторные занятия	
		Общее кол-во	из них, в форме практической подготовки
Тема 1. Атмосфера. Состав и строение. Химия стратосферы. Озон. Превращение примесей в тропосфере.	2	4	4
Тема 2. Гидросфера. Физико-химические процессы в гидросфере. Аномальные свойства воды и состав природных вод. Обобщенные показатели качества вод.	2	4	4
Тема 3.Литосфера. Химический состав земной коры как фактор биосферы. Особенности распределения химических элементов в земной коре.	2	4	4
Тема 4. Глобальные биогеохимические циклы.	2	4	4
Тема 5. Экологическое нормирование и оценка воздействия на окружающую среду. Санитарно-гигиеническое нормирование. Нормирование предельно допустимых концентраций вредных веществ.	2	4	4
Тема 6. Антропогенное воздействие на биосферу. Энергетика. Воздействие промышленности минерально-сырьевого комплекса. Техногенная миграция элементов. Радиоактивное загрязнение биосферы. Проблемы мегаполисов. Влияние на окружающую среду современных сельскохозяйственных технологий.	2	4	4
Тема 7. Химическая экспертиза. Экологический химический анализ. Методы определения конкретных компонентов. Понятие о мониторинге объектов окружающей среды. Особенности анализа атмосферы, вод и почв.	2	4	4
Итого:	14	28	28

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Тема	Задание на практическую подготовку	Количество часов
Тема 1. Атмосфера. Состав и строение. Химия стратосферы. Озон. Превращение примесей в тропосфере.	Химический состав воздуха Экспресс метод определения углекислого газа в воздухе помещений Определение оксида серы(IV) в воздухе лаборатории Приготовление растворов для выполнения определения Снег – индикатор чистоты воздуха. Гравиметрическое определение запыленности воздуха	4
Тема2. Гидросфера. Физико-химические процессы в гидросфере. Аномальные свойства воды и состав природных вод. Обобщенные показатели качества вод.	Нормативно-правовое обеспечение экологического нормирования. Санитарно-гигиеническое нормирование. Нормирование предельно допустимых концентраций вредных веществ. Нормирование физических воздействий. Решение экологических задач Правила отбора природных и питьевых вод. Нормативная документация. Оформление лабораторного журнала Водоподготовка Водоотведение Определение органолептических показателей качества природной и питьевой воды: осадок, мутность, прозрачность, цветность, цвет (окраска), запах, вкус и привкус. Нормативные документы, регламентирующие показатели	4

Тема3.Литосфера. Химический состав земной коры как фактор биосферы. Особенности распределения химических элементов в земной коре.	Определение карбонатной жесткости природной и питьевой воды Приготовление и стандартизация растворов для определения щелочности природных и питьевых вод Титриметрическое определение щелочности природных и питьевых вод Обработка результатов исследования: вычисление значений щелочности общей и свободной природных и питьевых вод. Расчет концентраций карбонат- и гидрокарбонат- ионов Метрологическая обработка результатов исследования.	4
Тема4.Глобальные биогеохимические циклы.	Приготовление и стандартизация растворов перманганата калия, щавелевой кислоты, серной кислоты для определения перманганатной окисляемости. Стандартизация раствора перманганата калия. Определение перманганатной окисляемости природной и питьевой воды по методу Кубеля. Сапробность водоемов. Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере Метрологическая обработка результатов исследования	4
Тема5.Экологическое нормирование и оценка воздействия на окружающую среду. Санитарно-гигиеническое нормирование. Нормирование предельно допустимых концентраций вредных веществ.	Водоподготовка Методы обеззараживания воды: хлорирование, озонирование, УФ. Качественное определение активного остаточного хлора в питьевой воде Количественное определение активного остаточного хлора в питьевой воде. Метрологическая обработка результатов исследования Пробоотбор и подготовка проб почв к физико-химическому анализу. Определение физических свойств почв Методы определения биологической активности почв.	4

Тема 6. Антропогенное воздействие на биосферу. Энергетика. Воздействие промышленности минерально-сырьевого комплекса. Техногенная миграция элементов. Радиоактивное загрязнение биосферы. Проблемы мега-полисов. Влияние на окружающую среду современных сельскохозяйственных технологий.	Приготовление водной вытяжки Приготовление солевой вытяжки Актуальная (активная) кислотность Потенциальная кислотность Обменная кислотность Выполнение определения Метрологическая обработка результатов определения Спектрофотометрическое определение нитрит-иона в природных и питьевых водах. Влияние азотосодержащих компонентов на здоровье человека. Круговорот азота.	4
Тема 7. Химическая экспертиза. Экологический химический анализ. Методы определения конкретных компонентов. Понятие о мониторинге объектов окружающей среды. Особенности анализа атмосферы, вод и почв.	Построение градуировочной зависимости для определения иона аммония Определение содержания иона аммония в природной и питьевой воде Влияние соединений железа на здоровье человека. Круговорот железа. Методы обезжелезивания воды. Способы консервации проб воды для последующего определения железа. Спектрофотометрическое определение железа с сульфосалициловой кислотой	4

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчетности
Тема 1. Атмосфера. Состав и строение. Химия стратосферы. Озон. Превращение примесей в тропосфере.	1. Озон в атмосфере. 2. Процессы образования и гибели озона в стратосфере. 3. Международные соглашения, направленные на сохранение озонового слоя. 4. Кислотные дожди.	4	Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет»	Основная и дополнительная литература и интернет-ресурсы	доклад с презентацией, опрос
Тема 2. Гидросфера. Физико-химические процессы в гидросфере. Аномальные свойства воды и состав природных вод. Обобщенные показатели качества вод.	1. Роль гидросферы как температурного буфера и в миграции элементов. 2. Технология водоподготовки. 3. Водоотведение. Биологическая очистка сточных вод. 4. Водная токсикология	3	Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет»	Основная и дополнительная литература и интернет-ресурсы	доклад с презентацией, опрос

	5.Особенности геохимии поверхностных вод суши. 6.Физико-химические методы водоподготовки. Сорбция. Экстракция. Коагуляция. Ионный обмен. Исчерпывающее хлорирование, озонирование. Окисление пероксидом водорода. УФ облучение.				
Тема 3. Литосфера. Химический состав земной коры как фактор биосферы. Особенности распределения химических элементов в земной коре.	1.Антропогенное загрязнение биосферы ионами щелочных и щелочноземельных металлов. 2.Влияние железа, кобальта, меди и никеля на биосферу и ее компоненты. 3.Влияние бария, стронция и бериллия на биосферу и ее компоненты. 4.Влияние алюминия, хрома и цинка на биосферу и ее компоненты. 5.Влияние кадмия, ртути и свинца на биосферу и ее компоненты.	3	Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет»	Основная и дополнительная литература и интернет-ресурсы	доклад с презентацией, опрос
Тема 4. Глобальные биогеохимические циклы.	1.Глобальный цикл углерода. 2. Глобальный цикл кислорода. 3.Глобальный цикл азота. 4.Глобальный цикл серы 5.Геохимический цикл фосфора. 6.Геохимические циклы тяжелых металлов. 7.Роль биоты в поддержании глобальных циклов элементов.	3	Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет»	Основная и дополнительная литература и интернет-ресурсы	доклад с презентацией, опрос
Тема 5. Экологическое нормирование и оценка воздействия на окружающую среду. Санитарно-гигиеническое нормирование. Нормирование предельно допустимых концентраций вредных веществ.	1.Нормативно-правовое обеспечение экологического нормирования. 2.Структура и функции органов федеральной власти в области экологического нормирования 3.Санитарно-гигиеническое нормирование. 4.Нормирование предельно допустимых концентраций вред-	3	Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет»	Основная и дополнительная литература и интернет-ресурсы	доклад с презентацией, опрос

	ных веществ. 5.Нормирование физических воздействий.				
Тема 6. Антропогенное воздействие на биосферу. Энергетика. Воздействие промышленности минерально-сырьевого комплекса. Технологическая миграция элементов. Радиоактивное загрязнение биосферы. Проблемы мегаполисов. Влияние на окружающую среду современных сельскохозяйственных технологий.	1.Нефть и нефтепродукты в биосфере. Антропогенное загрязнение биосферы нефтепродуктами. 2.Антропогенное загрязнение биосферы ионами щелочных и щелочноземельных металлов. 3.Влияние железа, кобальта, меди и никеля на биосферу и ее компоненты. 4.Влияние бария, стронция и бериллия на биосферу и ее компоненты. 5.Влияние алюминия, хрома и цинка на биосферу и ее компоненты. 6.Влияние кадмия, ртути и свинца на биосферу и ее компоненты. 7.Ксенобиотики в биосфере. Проблема диоксинов. 8.Воздействие на биосферу современных сельскохозяйственных технологий. Загрязнение почвенного покрова. 9.Воздействие геофизических, космических и физических факторов на биосферу. Искусственные электромагнитные излучения. Шум. Тепловое загрязнение биосферы. 10.Антропогенное воздействие на глобальные биогеохимические циклы (на конкретных примерах). 11.Влияние антропогенного изменения химического состава биосферы на биоту.	3	Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет»	Основная и дополнительная литература и интернет-ресурсы	доклад с презентацией, опрос
Тема 7. Химическая экспертиза. Экологический химический анализ. Методы определения конкретных компонен-	1.Методы контроля состояния воздуха и газовых потоков. 2.Методы контроля состояния органического вещества почвы.	3	Работа с учебной литературой и ресурсами сети «Интернет»	Основная и дополнительная литература и интернет-ресурсы	доклад с презентацией, опрос

тов. Понятие о мониторинге объектов окружающей среды. Особенности анализа атмосферы, вод и почв.	3. Методы оценки уровня загрязнения почв металлами. 4. Методы анализа природных вод. 5. Методы контроля состава сточных вод. 6. Пробоподготовка. 7. Методы анализа объектов окружающей среды. 8. Основы экологической экспертизы.				
Итого		22			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ДПК-1. Способен проводить научно-исследовательские лабораторные работы и экспертизу биологического материала	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
ДПК-2. Способен участвовать в процедурах мониторинга окружающей среды в местах проведения исследований и проводить анализ природных образцов	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
ДПК-5. Способен реализовать преподавание по дополнительным программам в соответствии с полученной квалификацией, а также организовывать научно-исследовательскую деятельность обучающихся	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания, баллы
-------------------------	--------------------------	-------------------	----------------------	---------------------	-------------------------

ДПК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия) Темы 1-7 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> - методы и методики организации лабораторных исследований и экспертизы биологического материала <i>Уметь:</i> проводить научно-исследовательские лабораторные работы и экспертизу биологического материала	Опрос, тестирование, доклад с презентацией, выполнение лабораторных работ в форме практической подготовки	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания тестирования, Шкала оценивания доклада Шкала оценивания презентации Шкала оценивания выполнения лабораторной работы в форме практической подготовки
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия) Темы 1-7. 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> - методы и методики организации лабораторных исследований и экспертизы биологического материала <i>Уметь:</i> проводить научно-исследовательские лабораторные работы и экспертизу биологического материала <i>Владеть:</i> методами и методиками организации лабораторных исследований и экспертизы биологического материала	Опрос, тестирование, реферат, контрольная работа, выполнение лабораторных работ в форме практической подготовки	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания тестирования, Шкала оценивания реферата Шкала оценивания контрольной работы Шкала оценивания выполнения лабораторной работы в форме практической подготовки
ДПК-2	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия) 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> - состав и строение атмосферы, гидросферы, литосферы, динамику их взаимодействия; - проблемы загрязнения воздуха, воды и почвы на урбанизированных территориях; - особенности пробоотбора воздуха, воды и почвы; - основные методы химического анализа объектов окружающей	Опрос, тестирование, доклад с презентацией, выполнение лабораторных работ в форме практической	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания тестирования, Шкала оценивания доклада

			среды. <i>Уметь:</i> -применять научные знания в области химической экологии и экологической экспертизы для решения профессиональных задач в области мониторинга окружающей среды	подготовки	Шкала оценивания презентации Шкала оценивания выполнения лабораторной работы в форме практической подготовки
	Продвинутый	1.Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия) Темы 1-7. 2.Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> - основы химических и инструментальных методов анализа объектов окружающей среды <i>Уметь:</i> -выполнять химические и инструментальные методы анализа объектов окружающей среды при проведении мониторинга <i>Владеть:</i> -методами проведения мониторинга окружающей среды в местах проведения исследований и проводить анализ природных образцов	Опрос, тестирование, реферат, контрольная работа, выполнение лабораторных работ в форме практической подготовки	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания тестирования, Шкала оценивания реферата Шкала оценивания контрольной работы Шкала оценивания выполнения лабораторной работы в форме практической подготовки
ДПК-5	Пороговый	1.Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия) 2.Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> -содержание нормативных документов по дополнительным программам в соответствии с полученной квалификацией, <i>Уметь</i> -организовывать научно-исследовательскую деятельность обучающихся	Опрос, тестирование, доклад с презентацией, выполнение лабораторных работ в форме практической подготовки	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания тестирования, Шкала оценивания доклада Шкала оценивания презентации Шкала оценивания выполнения лабораторной работы в форме практической подготовки
	Продвинутый	1.Работа на учебных занятиях	<i>Знать:</i>	Опрос,	Шкала оце-

	нутый	занятиях (лекции, лабораторные занятия) Темы 1-7. 2.Самостоятельная работа	-содержание нормативных документов по дополнительным программам в соответствии с полученной квалификацией, -содержание нормативных документов, определяющих организацию и технику безопасности работ в лаборатории <i>Уметь:</i> -организовывать научно-исследовательскую деятельность обучающихся -оценивать химическую безопасность объектов окружающей среды <i>Владеть:</i> -современными информационными технологиями для выбора оптимальных способов исследования объектов окружающей среды -приемами преподавания в соответствии с полученной квалификацией, а также организацией научно-исследовательской деятельностью обучающихся	тестирование, реферат, контрольная работа, выполнение лабораторных работ в форме практической подготовки	нивания опроса Шкала оценивания тестирования, Шкала оценивания реферата Шкала оценивания контрольной работы Шкала оценивания выполнения лабораторной работы в форме практической подготовки
--	-------	--	--	--	---

Шкала оценивания опроса

Максимальное количество баллов – 14 (по 2 балла за каждый опрос).

Показатель	Балл
Ответ полный и содержательный, соответствует теме; студент умеет аргументировано отстаивать свою точку зрения, демонстрирует знание терминологии дисциплины	2
Ответ в целом соответствует теме (не отражены некоторые аспекты); студент умеет отстаивать свою точку (хотя аргументация не всегда на должном уровне); демонстрирует удовлетворительное знание терминологии дисциплины	1
Ответ неполный как по объему, так и по содержанию (хотя и соответствует теме); аргументация не на соответствующем уровне, некоторые проблемы с употреблением терминологии дисциплины	0

Шкала оценивания выполнения лабораторной работы в форме практической подготовки

Максимальное количество баллов – 28 (по 2 балла за работу).

Критерии оценивания	Балл
Работа выполнена полностью по плану и сделаны правильные выводы;	2
Работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка	1
Работа не выполнена	0

Шкала оценивания доклада

Показатель	Балл
Доклад соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	5
Доклад в целом соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением нескольких научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на часть вопросов по теме доклада.	3
Доклад не совсем соответствует заявленной теме, выполнен с использованием только 1 или 2 источников, студент допускает ошибки при изложении материала, не в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	1

Шкала оценивания презентации

Показатель	Балл
Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Широко использованы возможности технологии <i>PowerPoint</i> .	5
Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении в <i>PowerPoint</i> (не более двух).	3
Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Возможности технологии <i>PowerPoint</i> использованы лишь частично.	1

Шкала оценивания реферата (максимальная оценка 6)

Показатель	Балл
Содержание соответствует поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.	3
Содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой источниковой базе и не учитывает новейшие достижения, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.	2
Содержание не отражает особенности проблематики избранной темы, - содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, источниковая база является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения историографии темы, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы	1
Работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, источниковая база исследования является недостаточной для решения поставленных задач, студент показал неуверен-	0

ное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию.	
--	--

Шкала оценивания тестирования
(Максимально 10 баллов)

Процент правильных ответов	Баллы
81-100%	10
61-80%	8
41-60%	5-6
21-40%	2
0-20%	0

Шкала оценивания контрольной работы
(Максимально 6 баллов)

Показатель	Балл
Работа выполнена полностью и без существенных ошибок	6
Работа выполнена частично (40-80%)	4
Работа выполнена менее, чем на 40% или содержит грубые ошибки	2
Работа не выполнена	0

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

Примерная тематика лабораторных работ в форме практической подготовки

1. Физико-химические методы мониторинга воздушной среды
2. Определение запыленности воздуха
3. Основы экологического нормирования. Решение экологических задач.
4. Определение общесанитарных показателей качества природной и питьевой воды
5. Определение карбонатной жесткости природной и питьевой воды
6. Определение щелочности природных и питьевых вод.
7. Определение перманганатной окисляемости природной и питьевой воды (Метод Кубеля).
Часть 1. Приготовление и стандартизация растворов перманганата калия, щавелевой кислоты, серной кислоты для определения перманганатной окисляемости.
Стандартизация раствора перманганата калия.
8. Определение перманганатной окисляемости природной и питьевой воды (Метод Кубеля).
Часть 2. Определение окисляемости образцов природной и питьевой воды. Метрологическая обработка результатов исследования
9. Определение активного остаточного хлора в питьевой воде.
10. Методы мониторинга почв. Определение физических свойств почв
11. Определение кислотности почвы.
12. Определение различных форм азота в природных и питьевых водах. Определение нитрит-иона в природных и питьевых водах
13. Спектрофотометрическое определение иона аммония в природных и питьевых водах
14. Определение железа в природных и питьевых водах.

Примерные вопросы для текущего контроля

Тема 1. Атмосфера. Состав и строение. Химия стратосферы. Озон. Превращение примесей в тропосфере.

- 1.Строение атмосферы
- 2.Химический состав атмосферы
- 3.Биологическая роль воздуха
- 4.Источники загрязнения атмосферы.
- 5.Воздействие основных загрязнителей на живые организмы
- 6.Химия тропосферного озона
- 7.Химия стратосферного озона
- 8.Действие озона на живые организмы
9. Органические и неорганические загрязнители атмосферы
- 10.Кислотные дожди. Влияние кислотных осадков на природу и человека

Тема 2. Гидросфера. Физико-химические процессы в гидросфере. Аномальные свойства воды и состав природных вод. Обобщенные показатели качества вод.

- 1.Состав гидросферы
- 2.Химические процессы в гидросфере
- 3.Речные воды. Химия речных вод. Щелочность и поддержание pH.
- 4.Океанические воды. Основные особенности океанической воды.
- 5.Гидрологический режим океаносферы. Солевой состав. Растворенные газы.
- 6.Подземные воды.
- 7.Последствия загрязнения грунтовых, речных и морских вод
- 8.Водоподготовка.
- 9.Методы очистки сточных вод
- 10.Обобщенные показатели качества вод.

Тема 3.Литосфера. Химический состав земной коры как фактор биосферы. Особенности распределения химических элементов в земной коре.

- 1.Состав литосферы
- 2.Химический состав почв
- 3.Химические процессы в литосфере
- 4.Почва: особенности состава и происходящих в ней процессов
- 5.Химические реакции и процессы в почвах
- 6.Биосферные функции гуминовых веществ
- 7.Химическое загрязнение почв
- 8.Изменения почвы в зависимости от способа ее обработки
- 9.Утилизация и ликвидация отходов производства
- 10.Классификация отходов
- 11.Методы и способы утилизации и ликвидации отходов

Тема 4. Глобальные биогеохимические циклы.

- 1.Характеристика глобальных биогеохимических циклов элементов
- 2.Глобальный цикл углерода
3. Глобальный цикл кислорода
4. Глобальный цикл водорода
- 5.Влияние живого вещества на геохимию кислорода и водорода в биосфере
6. Глобальный цикл серы
7. Глобальный цикл азота
8. Глобальный цикл фосфора
- 9.Циклы массообмена тяжелых металлов
10. Глобальный цикл свинца

11. Глобальный цикл цинка
12. Общие черты циклов и распределения масс ТМ в биосфере

Тема 5. Экологическое нормирование и оценка воздействия на окружающую среду. Санитарно-гигиеническое нормирование. Нормирование предельно допустимых концентраций вредных веществ.

1. Нормативно-правовое обеспечение экологического нормирования.
2. Структура и функции органов федеральной власти в области экологического нормирования
3. Санитарно-гигиеническое нормирование.
4. Нормирование предельно допустимых концентраций вредных веществ.
5. Нормирование физических воздействий.
6. Производственно-ресурсное направление экологического нормирования.
7. Способы оценки качества атмосферного воздуха
8. Способы оценки качества воды
9. Показатель суммарного загрязнения почв
10. Основные подходы к экосистемному нормированию.

Тема 6. Антропогенное воздействие на биосферу. Энергетика. Воздействие промышленности минерально-сырьевого комплекса. Техногенная миграция элементов. Радиоактивное загрязнение биосферы. Проблемы мегаполисов. Влияние на окружающую среду современных сельскохозяйственных технологий.

1. Охарактеризуйте роль предприятий теплоэнергетики в загрязнении окружающей среды.
2. Охарактеризуйте роль промышленности минерально-сырьевого комплекса в загрязнении окружающей среды.
3. В чем заключается содержание современной концепции обращения с радиоактивными отходами?
4. Что такое ионизирующее излучение?
5. Какие виды корпускулярного излучения Вы знаете?
6. В каких единицах обычно измеряют энергию ионизирующих частиц?
7. Чем отличаются протоны от нейтронов?
8. Из чего складывается массовое число нуклида?
9. Что такое изотопы, изобары, изотоны? Приведите примеры.
10. Что такое активность, постоянная распада, период полураспада, среднее время жизни? В каких единицах измеряются эти величины?
11. Какие существуют виды радиоактивного распада?
12. Какие способы изоляции радиоактивных отходов применяются сейчас и предполагаются к использованию в будущем?
13. Назовите основные группы персистентных органических загрязняющих компонентов.
14. Перечислите основные проблемы мегаполисов.
15. Охарактеризуйте влияние на окружающую среду современных сельскохозяйственных технологий

Тема 7. Химическая экспертиза. Экологический химический анализ. Методы определения конкретных компонентов. Понятие о мониторинге объектов окружающей среды. Особенности анализа атмосферы, вод и почв.

1. Использование гравиметрических методов при анализе атмосферы, вод и почв.
2. Использование титриметрических методов при анализе атмосферы, вод и почв.
3. Использование тест-метода для полуколичественного определения макрокомпонентов вод и почв.
4. Использование хроматографических методов при определении компонентов вод и

почв.

5. Способы приготовления почвенных вытяжек для определения различных компонентов почв.
6. Использование электрохимических методов в анализе объектов окружающей среды.
7. Использование спектрофотометрических методов в анализе объектов окружающей среды.
8. Методы исследования пищевых продуктов.
9. В чем заключается химическая экспертиза? Ее цели и задачи? Приведите примеры.
10. Какие виды мониторинга объектов окружающей среды вам известны?

Примеры тестовых заданий по дисциплине:

1. Смог лондонского типа образуется в результате высокой концентрации:
[А]. NO_2 ; [Б]. CO ; [В]. CO_2 ; [Г]. SO_2 .
2. Действие озона на листовую поверхность связано, прежде всего, с:
[А]. увеличением сопротивления устьиц;
[Б]. окислением поверхностного слоя;
[В]. уменьшением сопротивления устьиц;
[Г]. изменением цвета хлоропластов.
3. Из всех газообразных фотооксидантов, загрязняющих воздух наиболее сильное влияние на животных оказывает:
[А]. CO_2 ; [Б]. Озон; [В]. SO_3 ; [Г]. CO .
4. Первые случаи отравления свинцом были в:
[А]. Древней Греции; [Б]. Древнем Египте; [В]. Древнем Риме; [Г]. Древней Руси.
5. Из воздуха аккумулируется ____% свинца, поглощаемого листовыми овощами:
[А]. 50; [Б]. 95; [В]. 72; [Г]. 5.
6. В организме человека кадмий накапливается прежде всего в:
[А]. костях; [Б]. легких; [В]. печени; [Г]. почках.
7. Больше всего кадмия человек получает с:
[А]. воздухом; [Б]. водой; [В]. животной пищей; [Г]. растительной пищей.
8. Из 100% попадания кадмия в растения % поглощения из почвы составляет (%):
[А]. 70; [Б]. 20; [В]. 30; [Г]. 5.
9. Болезнь «итаи - итаи» связана с отравлением человека:
[А]. кадмием; [Б]. свинцом; [В]. ртутью; [Г]. мышьяком.
10. При отравлении кадмием, в качестве противоядия возможно использование витамина:
[А]. B_6 ; [Б]. А; [В]. Д; [Г]. С.
11. Явление синергизма повреждающих воздействий наблюдается при одновременном присутствии Cd и:
[А]. Pb ; [Б]. Fe ; [В]. S ; [Г]. Zn .
12. Избыток цинка у животных вызывает снижение содержания в печени:
[А]. фосфора; [Б]. меди; [В]. железа; [Г]. натрия.
13. В сумме природная эмиссия ртути в атмосферу составляет примерно т/год:
[А]. 2000; [Б]. 1500; [В]. 1000; [Г]. 3000.
14. Главную роль в метилировании ртути играют: [А]. растительные организмы; [Б]. животные организмы; [В]. природные абиотические процессы; [Г]. микроорганизмы.
15. В водной среде любая форма ртути в конечном счете преобразуется в:
[А]. этилртуть; [Б]. метилртуть; [В]. гидроксид ртути; [Г]. ион ртути Hg^{2+} .
16. Для рыб летальной дозой ртути считается ____.(мг/кг): [А]. 30; [Б]. 40; [В]. 10; [Г]. 20.
17. Массовая гибель людей в Минаматской катастрофе произошла вследствие:
[А]. отравления рыбой, загрязненной ртутью;
[Б]. употреблением воды, загрязненной соединениями ртути;
[В]. газовых выбросов с химической фабрики;
[Г]. одновременного действия всех выше перечисленных факторов.

18. Группа пестицидов, применяемая для борьбы с паразитическими червями у животных называется: [А]. антирезистенты; [Б]. антигельминты; [В]. аттрактанты; [Г]. антисептики.

19. В промышленной токсикологии при определении критерия опасности на первое место поставлена: [А]. насыщающая воздух концентрация; [Б]. растворимость токсиканта в воде; [В]. агрегатное состояние токсиканта; [Г]. способность токсиканта к взаимодействию с другими веществами.

20. На протяжении трех последних десятилетий содержание CO_2 в атмосфере возросло примерно на _____ % в год:

[А]. 0,1; [Б]. 0,005; [В]. 0,05; [Г]. 0,0001.

21. Парниковый эффект связан со способностью CO_2 задерживать _____ излучение земной поверхности: [А]. ультрафиолетовое; [Б]. видимой области спектра; [В]. инфракрасное; [Г]. всякое.

22. Серная кислота составляет около _____ % всех содержащихся в дождевой воде кислот: [А]. 35; [Б]. 60; [В]. 90; [Г]. 50.

23. Наибольшая кислотность атмосферных осадков имела рН, равный:

[А]. 6; [Б]. 4; [В]. 5; [Г]. 2.

24. Основным источником повышенного содержания озона в воздухе тропосферы являются: [А]. выхлопные газы; [Б]. молнии; [В]. фреоны; [Г]. сигаретный дым.

25. Начало антропогенного загрязнения окружающей среды ртутью датируется _____ веком: [А]. 19; [Б]. 18; [В]. 16; [Г]. 20.

Примерные варианты контрольной работы по дисциплине

Вариант 1.

1. Во сколько раз превышена максимальная разовая предельно допустимая концентрация (ПДК_{м.р.}) формальдегида в воздухе, равная $0,035 \text{ мг/м}^3$, если при нормальных условиях в каждом кубическом сантиметре воздуха содержится $14,0 \cdot 10^{11}$ молекул?
2. Сколько тонн сернистого газа, являющегося одним из основных загрязнителей атмосферы, образуется при сгорании на ТЭС 1 млн т угля, содержащего 2,5% серы?
3. Каким образом растения влияют на состав воздуха?

Вариант 2.

1. В воздухе городской среды концентрация наиболее токсичных металлов ртути и кадмия составляет соответственно $0,0016$ и $0,025 \text{ мкг/м}^3$. В течение суток через легкие человека проходит около $11,5 \text{ м}^3$ воздуха. Рассчитайте массу (g) Hg и Cd, которая поступает за сутки в организм человека.
2. На нефтеперерабатывающем заводе мощностью 12 млн т выбросы сернистого газа составляют 219 тыс. т в год. Вычислите, сколько тонн SO_2 образуется при переработке 1 т сырой нефти.
3. Какие вещества – загрязнители атмосферы могут содержаться в отходящих газах предприятий черной металлургии?

Вариант 3.

1. При проведении анализа химического состава воздуха в помещении производственного цеха пробы воздуха отбирали на высоте до 2-х м от уровня площадки, где расположены рабочие места. Результаты анализа представлены в таблице. Какая концентрация свинца и его неорганических соединений в воздухе рабочей зоны будет безопасной для этого цеха? Во сколько раз превышена его безопасная концентрация?

№	Вещество	Обнаружено,	Класс	ПДК макси-
---	----------	-------------	-------	------------

		мг/м ³	опасности	мальная разо- вая, мг/м ³
1	Азота диоксид	0,2	3	2,0
2	Бенз/а/пирен	Не обнаружено	1	0,00015
3	Кадмий и его неоргани- ческие соединения	0,025	1	0,05
4	Ртуть неорганическая	0,06	1	0,2
5	Свинец и его неоргани- ческие соединения	0,01	1	0,01

2. Для очистки отходящих газов от оксида серы (IV) по методу скрубберной (мокрой) очистки используют водный раствор аммиака. В установке для промывки газа (скруббере) сернистый газ, аммиак и вода превращаются в сульфат аммония, который можно использовать в качестве удобрения. Напишите уравнения соответствующих реакций и рассчитайте, сколько аммиака потребуется для поглощения 10 кг сернистого газа.

3. Охарактеризуйте принцип работы пылеосадительной камеры, циклона, электрофилтра, скруббера и рукавного фильтра.

Вариант 4.

1. Согласно закону минимума Либиха жизненные возможности организма лимитирует тот экологический фактор, количество которого близко к необходимому организму или экосистеме минимуму. При росте растений радиус зоны истощения (мм) запасов фосфатов вокруг корня увеличивается примерно пропорционально квадратному корню от времени, в течение которого происходит рост растения (сут.): $r = 0,32\tau^{1/2}$. Рассчитайте время, в течение которого зона истощения достигнет 3 мм. Поясните, к каким последствиям это приведет в случае, если дополнительное поступление фосфатов в систему не происходит.

2. Какое количество свинца попадает в окружающую среду с выхлопными газами автомобиля при сгорании 6 л бензина, содержащего 0,6 г/л тетраэтилсвинца, считая, что 75% свинца выделяется в воздух с выхлопными газами?

3. Какие мероприятия нужно проводить с целью защиты атмосферы от химического загрязнения

Примерные темы докладов с презентацией

1. Методы очистки почв.
2. Влияние транспорта на биосферу.
3. Биотестирование и биоиндикация вод. “Дафниевая проба”.
4. Проблемы атомных электростанций. Радиоактивное загрязнение биосферы.
5. Топливо-энергетический комплекс и загрязнение атмосферы.
6. Гидроэлектростанции и их влияние на экосферу.
7. Учение о ноосфере – мировоззренческая база экологии.
8. Научно – техническая революция и концепции природопользования.
9. Воздействие на биосферу минерально-сырьевого комплекса. Техногенная миграция элементов.
10. Твердые и жидкие отходы и их утилизация. Уничтожение отходов.
11. Методы контроля химического загрязнения биосферы.
12. Мониторинг биогеоценозов.
13. Озон в атмосфере. Механизмы образования и разрушения озона в стратосфере.
14. Процессы образования и гибели озона в стратосфере.
15. Международные соглашения, направленные на сохранение озонового слоя.
16. Структура экологического нормирования.
17. Нормативно-правовое обеспечение экологического нормирования.

18. Структура и функции органов федеральной власти в области экологического нормирования
19. Санитарно-гигиеническое нормирование.
20. Нормирование предельно допустимых концентраций вредных веществ.
21. Планетарное значение педосферы.
22. Биогеохимическая эволюция состава атмосферы.
23. Биологический круговорот химических элементов.
24. Состав живого вещества. Макро- и микозлементы.
25. Биокосная система гидросферы.

Примерные темы рефератов

1. Нормирование физических воздействий.
2. Производственно-ресурсное направление экологического нормирования.
3. Основные подходы к экосистемному нормированию. Биогеохимия педосферы.
4. Нефть и нефтепродукты в биосфере. Антропогенное загрязнение биосферы нефтепродуктами.
5. Антропогенное загрязнение биосферы ионами щелочных и щелочноземельных металлов.
6. Влияние железа, кобальта, меди и никеля на биосферу и ее компоненты.
7. Влияние бария, стронция и бериллия на биосферу и ее компоненты.
8. Влияние алюминия, хрома и цинка на биосферу и ее компоненты.
9. Влияние кадмия, ртути и свинца на биосферу и ее компоненты.
10. Ксенобиотики в биосфере. Проблема диоксинов.
11. Воздействие на биосферу современных сельскохозяйственных технологий. Загрязнение почвенного покрова.
12. Воздействие геофизических, космических и физических факторов на экосферу. Искусственные электромагнитные излучения. Шум. Тепловое загрязнение биосферы.
13. Антропогенное воздействие на глобальные биогеохимические циклы (на конкретных примерах).
14. Влияние антропогенного изменения химического состава биосферы на биоту.
15. Роль гидросферы как температурного буфера и в миграции элементов.
16. Загрязнение биосферы и новые болезни: СПИД, гепатит Б, "болезнь легионеров", губчатый энцефалит.
17. Особенности геохимии поверхностных вод суши.
18. Охрана экосферы. Способность биосферы к самоочищению. Ограничивающие критерии: ПДК, ПДС, ПДВ, ПДУ.
19. Замкнутые ("безотходные") циклы и малоотходные технологии и их роль в охране биосферы.
20. Глобальный цикл углерода.
21. Влияние живого вещества на геохимию кислорода и водорода в биосфере.
22. Глобальный цикл серы.
23. Глобальный цикл азота.
24. Глобальный цикл фосфора.
25. Циклы массообмена тяжелых металлов.

Форма отчетности: защита реферата

Примерные вопросы к зачету по курсу

«Химия окружающей среды и химическая экспертиза»

1. Озоновый слой Земли. Озон в атмосфере.
2. Процессы образования и гибели озона в стратосфере. «Озоновая дыра» над Антарктидой.
3. Международные соглашения, направленные на сохранение озонового слоя.

4. Свободные радикалы в тропосфере.
5. Химические превращения органических соединений в тропосфере.
6. Трансформация соединений серы в тропосфере.
7. Соединения азота в тропосфере.
8. Фотохимический смог в атмосфере.
9. Смог в городской атмосфере.
11. Высокотоксичные соединения в атмосфере.
12. Полиядерные ароматические углеводороды.
13. Галогенсодержащие суперэкоотоксиканты.
14. Тяжелые металлы.
15. Естественные факторы климатообразования.
16. Циркуляция атмосферы. Вертикальные перемещения воздуха в атмосфере.
17. Круговорот воды и термическая инерция океанов.
18. Внешние факторы климатообразования.
19. Аэрозоли в атмосфере и климат планеты.
20. Тепловой баланс Земли.
21. Парниковые газы в атмосфере. Парниковый эффект.
22. Диоксид углерода в современной атмосфере.
23. Влияние микропримесей на среднюю температуру планеты.
24. Общие сведения о гидросфере Земли.
25. Экологические функции Мирового океана
26. Общая характеристика гидросферы суши.
27. Физико-химические процессы в гидросфере.
28. Основные процессы формирования химического состава природных вод.
29. Кислотно-основное равновесие в природных водоемах.
30. Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере.
31. Строение литосферы и структура земной коры.
32. Минералы и горные породы.
33. Магматические породы.
34. Осадочные породы.
35. Метаморфические горные породы.
36. Физико-химические процессы в почвах.
37. Гипергенез и почвообразование.
38. Механический состав почв.
39. Элементный состав почв.
40. Органические вещества почвы.
41. Классификация органических веществ почвы.
42. Поглощительная способность почв.
43. Катионообменная способность почв.
44. Обменные катионы почв.
45. Щелочность почв и кислотность почв.
46. Соединения азота и фосфора в почве.
47. Методы мониторинга почв.
48. Методы контроля состояния воздуха и газовых потоков.
49. Методы контроля состояния органического вещества почвы.
50. Методы оценки уровня загрязнения почв металлами.
51. Методы анализа природных вод.
52. Методы контроля состава сточных вод.
53. Пробоотбор и пробоподготовка при организации мониторинга объектов окружающей среды.
54. Нормативно-правовое обеспечение экологического нормирования.
55. Коротковолновое излучение Солнца и строение верхних слоев атмосферы.

56. Верхняя атмосфера, ионосфера, ближний космос. Воздействие космических факторов на геосферы Земли.
57. Состав и строение атмосферы.
58. Краткая характеристика солнечного излучения.
59. Виды ионизирующих излучений. Единицы измерения.
60. Источники ионизирующих излучений в окружающей среде. Естественные источники излучений. Антропогенные источники ионизирующих излучений.
61. Ионизирующее излучение и его воздействие на объекты окружающей среды.
62. Контроль ионизирующих излучений.
63. Естественный фон и техногенные физические загрязнения.
64. Классификация техногенных физических загрязнений.
65. Химическая экспертиза.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Освоение дисциплины предусматривает: доклада с презентацией, подготовку реферата, опрос, выполнение лабораторных занятий в форме задания по практической подготовке, выполнение контрольной работы, тестирование.

Максимальное количество баллов по дисциплине - 100 баллов.

Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в течение семестра за различные виды работ –80 баллов. Максимальная сумма баллов, которые студент может получить на зачете – 20 баллов

Требования к зачету

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет проводится по вопросам. На зачете студенты должны давать развернутые ответы на теоретические вопросы, проявляя умение делать самостоятельные обобщения и выводы, приводя достаточное количество примеров.

Шкала оценивания зачета

Критерий оценивания	Баллы
Полно раскрыто содержание материала в объеме программы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.	16-20
Раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов.	11-15
Усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.	6-10
Основное содержание вопроса не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы; допущены грубые ошибки в	0-5

Итоговая шкала выставления оценки по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа студента в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы, полученные на промежуточной аттестации.

Баллы, полученные обучающимся в течение освоения дисциплины	Оценка по дисциплине
81-100	зачтено
61-80	зачтено
41-60	зачтено
0-40	Не зачтено

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Белопухов, С.Л. Химия окружающей среды: [Электронный ресурс]: учеб. пособие /Белопухов С.Л., Сюняев Н.К., Тютюнькова М.В.- М.: Проспект, 2016. – 240с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392175314.html>
2. Кукин, П.П. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / П. П. Кукин, Е. Ю. Колесников, Т. М. Колесникова. — М. : Юрайт, 2018. — 453 с. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/F82888EA-47E3-4D8F-87A0-3E3D42429185.
3. Хаханина, Т.И. Химия окружающей среды [Электронный ресурс]: учебник для вузов /Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, И. Н. Петухов. — 3-е изд. — М. : Юрайт, 2018. — 233 с. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/153A0E3B-335B-42FE-9F01-147B62A743DE.

6.2.Дополнительная литература

1. Другов, Ю.С. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов [Электронный ресурс]: практ. руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. - 4-е изд. - М. : БИНОМ, 2015. – 472с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329311.html>
2. Другов, Ю.С. Экспресс-анализ экологических проб [Электронный ресурс] / Другов Ю. С. - М.: Лаборатория знаний, 2015. – 427с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329342.html>
3. Каракеян, В.И. Процессы и аппараты защиты окружающей среды [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов в 2-х ч. / В. И. Каракеян, В. Б. Кольцов, О. В. Кондратьева. — 2-е изд. — М. : Юрайт, 2018. — Режим доступ : www.biblio-online.ru/book/E3FE20A6-751A-49F5-986B-2DCE864882B8.
www.biblio-online.ru/book/7762E54A-96D9-44CD-9082-B531F80B57B7.
4. Михалина, Е.С. Химия окружающей среды [Электронный ресурс] : химия живых организмов / Е.С. Михалина, А.Л. Петелин. — М. : МИСиС, 2011. — 64 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56618.html>
- 5.Покровская, Е.Н. Экологическая химия атмосферы [Электронный ресурс]: учеб. пособие. - М.: АСВ, 2017. – 110с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302267.html>
- 6.Хаустов, А.П. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А. П. Хаустов, М. М. Редина. — 2-е изд. — М. : Юрайт, 2018. — 387 с. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/BAB362D5-1F93-467C-AAE1-091F938C40FA.
7. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ясовеев М.Г.,ред. - М. : Инфра-М, 2013. - 304с.

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. [http://www /Cemport.ru](http://www/Cemport.ru),
2. <http://www.rushim.ru>
3. <http://www. Alhimir.ru>
4. <http://znanium.com/catalog.php>
5. <http://ru.encydia.com/en/>
6. <http://www.lomonosov-fund.ru/enc/ru/encyclopedia>
7. <http://slovari.yandex.ru/>
8. <http://www.for-stvdents.ru/details/neorganicheskaya-hiiTiiya-v-3-h-tomah.html>
9. <http://www.for-stydenst.ru/details/kurs-obschey-himii.html>
10. <http://www.iprbookshop.ru/analiticheskaya-ximiya-i-fiziko-ximicheskie-metodyi-analiza.-uchebnoe-posobie.html>

7.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по подготовке к практическим и лабораторным занятиям
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

8.ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows
Microsoft Office
Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ
Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных:

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования
pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации
www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)
7-zip
Google Chrome

9.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием;
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду.