

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт естествознания
Кафедра экологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института



Е. В. Скрипникова
«22» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.О.17 Химия и физика окружающей среды

Направление подготовки/специальность: 05.03.06 - Экология и природопользование

Профиль/направленность/специализация: Геоэкология

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2023

Тамбов, 2023

Автор программы:

Кандидат химических наук, доцент Можаров Александр Владимирович

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 - Экология и природопользование (уровень бакалавриата) (приказ Министерства науки и высшего образования РФ от «07» августа 2020 г. № 894).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры экологии и природопользования «19» июня 2023 г. Протокол № 12

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института естествознания, Протокол от «22» июня 2023 г. № 10.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Бакалавриата.....	4
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	10
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	19
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	21
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	22

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- научно-исследовательский
- проектно-производственный

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: Сфера мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, Сфера нормирования в области охраны окружающей среды, Сфера охраны окружающей среды, Сфера оценки воздействия на окружающую среду и экологической экспертизы

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	Использует знания о физико-химических процессах при анализе путей решения прикладных проблем химии и физики окружающей среды

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения			
		Очная (семестр)			
		2	3	4	8
1	Геология		+		
2	Землеведение	+			
3	Преддипломная практика				+
4	Технологическая (проектно-технологическая)				+
5	Учение о биосфере			+	

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Химия и физика окружающей среды» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 05.03.06 - Экология и природопользование.

Дисциплина «Химия и физика окружающей среды» изучается в 3 семестре.

3.Объем и содержание дисциплины

3.1.Объем дисциплины: 5 з.е.

Очная: 5 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	180
Контактная работа	64
Лекции (Лекции)	32
Практические (Практ. раб.)	32
Самостоятельная работа (СР)	80
Экзамен	36

3.2.Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	
3 семестр					
1	Введение в предмет. Физико-химические процессы в атмосфере	4	4	10	Практическое задание
2	Физико-химические процессы в литосфере.	4	4	10	Практическое задание
3	Физико-химические процессы в гидросфере.	4	4	10	Практическое задание
4	Особенности распределения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в окружающей среде.	4	4	10	Практическое задание; Тестирование
5	Химические основы круговоротов наиболее значимых химических элементов	4	4	10	Практическое задание

6	Химическое загрязнение окружающей среды	4	4	10	Практическое задание
7	Физические факторы окружающей среды. Техногенные физические поля	4	4	10	Практическое задание
8	Ионизирующие излучения.	4	4	10	Практическое задание; Тестирование

Тема 1. Введение в предмет. Физико-химические процессы в атмосфере (ОПК-1)

Лекция.

Химический состав атмосферы. Ее строение. Примеси в атмосфере и время их нахождения. Геохимические источники примесей в атмосфере. Факторы, влияющие на прозрачность атмосферы. Биологические источники появления примесей в атмосфере. Антропогенные источники. Понятие смога. Виды смогов. Химические реакции, лежащие в основе возникновения смогов. Образование и разрушение озона в атмосфере. Причины возникновения озоновых дыр. Механизмы возникновения парникового эффекта в атмосфере. Эмиссия парниковых газов. Причины и последствия

Практическое занятие.

1. Химический состав и строение атмосферы.
2. Химический состав естественных и антропогенных микропримесей в атмосфере. Причины их появления. Геохимические и биологические источники.
3. Процессы перемешивания и перемещения воздушных масс в атмосфере. Физические процессы.
4. Вода в атмосфере. Физические процессы формирования осадков.
5. Особенности физических параметров и химического состава атмосферы городов.
6. Смоги. Физико-химические процессы, лежащие в основе их возникновения.
7. Физико-химические процессы формирования озонового экрана планеты. Образование и разрушение озона в атмосфере.
8. Парниковые газы. Механизмы формирования парникового эффекта в атмосфере.

Задания для самостоятельной работы.

1. Рассмотреть влияние движения воздушных масс на формирование климата отдельных регионов.
2. Оценить значение осадков для формирования климатических условий отдельных регионов.
3. Рассмотреть возможность формирования смогов в населенных пунктах региона.
4. Углубленное изучение материалов темы.

Тема 2. Физико-химические процессы в литосфере. (ОПК-1)

Лекция.

Литосфера. Ее строение и состав. Магматические. Осадочные и метаморфические горные породы. Геохимическая классификация элементов. Вода в горных породах. Химические основы процесса выветривания. Почва. Ее химический состав. Гуминовые вещества и их значение для почвы. Химические реакции в почвах. Кислотно-щелочной баланс почв. Химическое загрязнение почв.

Практическое занятие.

1. Физическое строение литосферы.
2. Выветривания в литосфере и химические процессы, лежащие в его основе.
3. Химический состав почв. Формирование почвенного покрова. Химические процессы, протекающие в почвах.
4. Физико-химические основы плодородия почв.

5. Вода в почвах. Орошение почв.
6. Эрозия почв как физический процесс.
7. Чужеродные химические вещества в почвах. Пестициды.
8. Антропогенное физико-химическое воздействие на состав почв: дегумификация, закисление, засоление почв.

Задания для самостоятельной работы.

1. Проанализировать состав почв региона.
2. Рассмотреть значение воды в поверхностных слоях почвы.
3. Оценить потенциальную опасность загрязнения почвенного покрова.
4. Углубленное изучение материалов темы.

Тема 3. Физико-химические процессы в гидросфере. (ОПК-1)

Лекция.

Понятие гидросферы. Химический состав вод суши и мирового океана. Плотность и соленость гидросферы. Пресные воды. Их нахождение и характеристика. Особенности химического состава подземных вод, рек, озер и болот. Основополагающие химические процессы в гидросфере. Биологические процессы в гидросфере. Кислотно-щелочной баланс. Химические основы эвтрофикации водоемов. Особенности переноса и трансформации химических веществ в океане.

Практическое занятие.

1. Пресные воды гидросферы и их состав. Особенности химического состава речных вод.
2. Озера и болота. Особенности химического состава их вод.
3. Подземные воды гидросферы. Особенности формирования и химического состава.
4. Содержание питательных веществ в воде. Классификация водоемов. Химические процессы эвтрофикации водоемов.
5. Питьевая вода. Требования к качеству и химическому составу.
6. Формирование кислотных осадков. Механизмы их образования.
7. Физико-химические особенности гидросферы морей и океанов. Соленость вод.
8. Современные проблемы, связанные с изменением физических параметров и химического состава гидросферы планеты.

Задания для самостоятельной работы.

1. Проанализировать отличия по составу морских и пресных вод.
2. Оценить значение болот.
3. Проанализировать возможность эвтрофикации водоемов региона.
4. Углубленное изучение материалов темы.

Тема 4. Особенности распределения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в окружающей среде. (ОПК-1)

Лекция.

Процессы изменения и трансформации химических веществ во времени и пространстве в окружающей среде. Распространение химических веществ в окружающей среде и сопутствующие факторы. Процессы переноса химических веществ между различными средами в окружающей среде. Процессы поступления химических веществ в организмы живых существ, влияющие и сопутствующие факторы. Формирование геохимических барьеров. Возможные пути трансформации химических веществ в окружающей среде.

Практическое занятие.

1. Распространение химических веществ в окружающей среде. Причины, вызывающие этот процесс.
2. Особенности переноса веществ почва-вода.
3. Особенности переноса веществ вода-воздух.
4. Особенности переноса веществ почва-воздух.

5. Процессы накопления химических веществ в живых организмах. Биоконцентрирование, биоумножение и биоаккумуляция,.
6. Географический и биотический перенос химических веществ.
7. Геохимические барьеры и их классификация. Причины формирования геохимических барьеров.

Задания для самостоятельной работы.

1. Оценить значение распространения химических веществ для формирования состава окружающей среды.
2. Рассмотреть причины накопления химических веществ в почвенном покрове.
3. Изучить возможность формирования геохимических барьеров на территории региона.
4. Углубленное изучение материалов темы.

Тема 5. Химические основы круговоротов наиболее значимых химических элементов (ОПК-1)

Лекция.

Круговороты химических веществ в биосфере. Круговороты макроэлементов и их значение. Большой геологический и малый круговороты. Биогеохимические циклы. Влияние антропогенного воздействия на круговороты веществ. Химические основы и практическая реализация круговоротов углерода, азота, фосфора, серы, и других элементов, их значение для стабильного существования биосферы.

Практическое занятие.

1. Причины, вызывающие круговороты макро- и микроэлементов в биосфере.
2. Физико-химические процессы, лежащие в основе круговорота углерода.
3. Физико-химические процессы, лежащие в основе круговорота азота.
4. Физико-химические процессы, лежащие в основе круговорота фосфора.
5. Физико-химические процессы, лежащие в основе круговорота серы.
6. Тяжелые металлы в биосфере, их физико-химические свойства.
7. Нахождение, трансформация и перенос железа и хрома в биосфере. Влияние на эти процессы антропогенной деятельности.
8. Нахождение, трансформация и перенос свинца и ртути в биосфере. Влияние на эти процессы антропогенной деятельности.

Задания для самостоятельной работы.

1. Оценить вклад антропогенной деятельности в изменение круговорота углерода.
2. Оценить значение круговорота азота для формирования плодородия почв.
3. Рассмотреть возможные пути поступления тяжелых металлов в продукты питания.
4. Углубленное изучение материалов темы.

Тема 6. Химическое загрязнение окружающей среды (ОПК-1)

Лекция.

Общие представления о загрязнении окружающей среды. Виды загрязнений. Особенности химического загрязнения окружающей среды. Загрязнение атмосферы, гидросферы и почв. Основные причины, приводящие к загрязнению окружающей среды. Источники загрязняющих веществ. Различные классификации токсичных веществ. Влияние на токсичность особенностей организма и условий окружающей среды. Биологическое действие токсичных загрязняющих веществ

Практическое занятие.

1. Основные причины появления загрязняющих веществ в окружающей среде.
2. Различные классификации и группы загрязняющих веществ.
3. Факторы, влияющие на токсичность загрязняющих химических веществ: природа, состав и строение вещества, биологические особенности организмов, условия окружающей среды.
4. Пути поступления загрязняющих веществ в организм человека.
5. Биологическое действие загрязняющих веществ: острое, хроническое воздействия.

6. Отдаленные последствия воздействия загрязняющих веществ: мутагенез, канцерогенез, тератогенез.
7. Ксенобиотики в биосфере. Причины их появления. Воздействие на живые организмы.
8. Последствия химического загрязнения для живых организмов и биосферных процессов.

Задания для самостоятельной работы.

1. Оценить потенциальную опасность загрязнения атмосферы.
2. Проанализировать основные причины негативного изменения водных ресурсов региона.
3. Рассмотреть степень опасности химического загрязнения почвенного покрова.
4. Углубленное изучение материалов темы.

Тема 7. Физические факторы окружающей среды. Техногенные физические поля (ОПК-1)

Лекция.

Физические факторы, действующие в биосфере. Физические загрязнения окружающей среды. Шумовое загрязнение. Его источники, спектральные характеристики, биологическое действие и способы уменьшения интенсивности. Вибрации. Негативное влияние на организм человека, источники и способы борьбы с нежелательными проявлениями вибрации. Источники инфракрасного и ультрафиолетового излучения в окружающей среде. Тепловые загрязнения и их проявления. Биологическое действие ультрафиолетового излучения и меры профилактики. Электромагнитные поля в окружающей среде.

Практическое занятие.

1. Звуковые колебания и шум. Характеристики шума. Естественные и антропогенные источники.
2. Биологическое воздействие шума. Меры защиты от шумовых загрязнений.
3. Вибрации, их характеристики. Источники вибраций.
4. Воздействие вибраций на организм человека. Меры защиты от вибраций.
5. ИК-излучение. Его характеристики. Тепловое загрязнение окружающей среды. Его источники в биосфере и техносфере.
6. УФ-излучение и его характеристики. Потенциальные источники УФ-излучения.
7. Воздействие ИК и УФ излучений на живые организмы и экосистемы. Меры защиты.
8. Инфразвуковые колебания. Их источники, воздействие на живые организмы. Меры защиты.

Задания для самостоятельной работы.

1. Сравнить степень эффективности различных противозумовых методов защиты.
2. Проанализировать возможные последствия воздействия вибраций на организм человека.
3. Оценить степень опасности ультрафиолетового излучения.
4. Углубленное изучение материалов темы.

Тема 8. Ионизирующие излучения. (ОПК-1)

Лекция.

Источники ионизирующих излучений в окружающей среде. Типы ионизирующих излучений и формирование естественного радиационного фона. Антропогенные факторы повышения уровня естественного радиационного фона планеты. Влияние ионизирующих излучений на живые организмы. Меры защиты и профилактики негативного воздействия ионизирующих излучений.

Практическое занятие.

1. Электромагнитные поля. Их характеристика. Естественные и антропогенные источники.
2. Биологическое действие электромагнитных полей. Меры защиты.
3. Виды ионизирующих излучений и их основные характеристики.
4. Космическое ионизирующее излучение. Причины его появления и воздействие на экосистемы и биосферу.
5. Ионизирующее излучение в биосфере, обусловленное радионуклидами земной коры. Его воздействие экосистемы.
6. Антропогенные источники ионизирующих излучений.

7. Биологическое действие ионизирующих излучений на живые объекты.

8. Меры по защите от ионизирующих излучений.

Задания для самостоятельной работы.

1. Оценить возможные источники появления ионизирующих излучений в регионе.
2. Рассмотреть возможные отдаленные последствия воздействия ионизирующих излучений на организм человека.
3. Сравнить эффективность различных методов защиты от ионизирующих излучений.
4. Углубленное изучение материалов темы.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

3 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 40 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 8 баллов
- ответ на экзамене: не более 30 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Введение в предмет. Физико-химические процессы в атмосфере	Практическое задание	5	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>3 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию.</p> <p>2 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается</p>

2.	Физико-химические процессы в литосфере.	Практическое задание	5	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>5 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>3 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию.</p> <p>2 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается</p>
3.	Физико-химические процессы в гидросфере.	Практическое задание	5	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>5 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>3 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию.</p> <p>2 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается</p>

4.	Особенности распределения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в окружающей среде.	Практическое задание	5	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>5 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>3 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию.</p> <p>2 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается</p>
		Тестирование(контрольный срез)	10	<p>10 баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте</p> <p>7 балла – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте</p> <p>4 балла – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте.</p> <p>Менее 25% правильных ответов баллов не дает</p>
5.	Химические основы круговоротов наиболее значимых химических элементов	Практическое задание	5	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>5 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>3 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию.</p> <p>2 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается</p>

6.	Химическое загрязнение окружающей среды	Практическое задание	5	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>5 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>3 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию.</p> <p>2 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается</p>
7.	Физические факторы окружающей среды. Техногенные физические поля	Практическое задание	5	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>5 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>3 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию.</p> <p>2 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается</p>

8.	Ионизирующие излучения.	Практическое задание	5	<p>Устное выступление по результатам доклада сосредоточено на основных вопросах, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p> <p>5 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию.</p> <p>3 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию.</p> <p>2 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается</p>
		Тестирование(контрольный срез)	10	<p>10 баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте</p> <p>7 балла – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте</p> <p>4 балла – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте.</p> <p>Менее 25% правильных ответов баллов не дает</p>
9.	Посещаемость		10	<p>10 баллов – студент посетил все 100% занятий</p> <p>8 баллов – студент посетил не менее 80% занятий</p> <p>6 баллов – студент посетил не менее 50% занятий</p> <p>4 балла – студент посетил не менее 25% занятий</p> <p>Если студент посетил менее 25% занятий, баллы не начисляются</p>
10.	Премиальные баллы		8	Добавляются за результативное участие в проектах, олимпиадах, выставках, конференциях и другие формы активности в процессе изучения дисциплины.
11.	Ответ на экзамене		30	<p>10-17 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно»</p> <p>18-24 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо»,</p> <p>25-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично»</p>
12.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо
50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Практическое задание

Тема 1. Введение в предмет. Физико-химические процессы в атмосфере

1. Химический состав и строение атмосферы.
2. Химический состав естественных и антропогенных микропримесей в атмосфере. Причины их появления. Геохимические и биологические источники.
3. Процессы перемешивания и перемещения воздушных масс в атмосфере. Физические процессы.
4. Вода в атмосфере. Физические процессы формирования осадков.
5. Особенности физических параметров и химического состава атмосферы городов.
6. Смоги. Физико-химические процессы, лежащие в основе их возникновения.
7. Физико-химические процессы формирования озонового экрана планеты. Образование и разрушение озона в атмосфере.
8. Парниковые газы. Механизмы формирования парникового эффекта в атмосфере.

Тема 2. Физико-химические процессы в литосфере.

1. Физическое строение литосферы.
2. Выветривания в литосфере и химические процессы, лежащие в его основе.
3. Химический состав почв. Формирование почвенного покрова. Химические процессы, протекающие в почвах.
4. Физико-химические основы плодородия почв.
5. Вода в почвах. Орошение почв.
6. Эрозия почв как физический процесс.
7. Чужеродные химические вещества в почвах. Пестициды.
8. Антропогенное физико-химическое воздействие на состав почв: дегумификация, закисление, засоление почв.

Тема 3. Физико-химические процессы в гидросфере.

1. Пресные воды гидросферы и их состав. Особенности химического состава речных вод.
2. Озера и болота. Особенности химического состава их вод.
3. Подземные воды гидросферы. Особенности формирования и химического состава.
4. Содержание питательных веществ в воде. Классификация водоемов. Химические процессы эвтрофикации водоемов.
5. Питьевая вода. Требования к качеству и химическому составу.
6. Формирование кислотных осадков. Механизмы их образования.
7. Физико-химические особенности гидросферы морей и океанов. Соленость вод.
8. Современные проблемы, связанные с изменением физических параметров и химического состава гидросферы планеты.

Тема 4. Особенности распределения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в окружающей среде.

1. Распространение химических веществ в окружающей среде. Причины, вызывающие этот процесс.
2. Особенности переноса веществ почва-вода.
3. Особенности переноса веществ вода-воздух.
4. Особенности переноса веществ почва-воздух.
5. Процессы накопления химических веществ в живых организмах. Биоконцентрирование, биоумножение и биоаккумуляция,.
6. Географический и биотический перенос химических веществ.
7. Геохимические барьеры и их классификация. Причины формирования геохимических барьеров.

Тема 5. Химические основы круговоротов наиболее значимых химических элементов

1. Причины, вызывающие круговороты макро- и микроэлементов в биосфере.
2. Физико-химические процессы, лежащие в основе круговорота углерода.
3. Физико-химические процессы, лежащие в основе круговорота азота.
4. Физико-химические процессы, лежащие в основе круговорота фосфора.
5. Физико-химические процессы, лежащие в основе круговорота серы.
6. Тяжелые металлы в биосфере, их физико-химические свойства.
7. Нахождение, трансформация и перенос железа и хрома в биосфере. Влияние на эти процессы антропогенной деятельности.
8. Нахождение, трансформация и перенос свинца и ртути в биосфере. Влияние на эти процессы антропогенной деятельности.

Тема 6. Химическое загрязнение окружающей среды

1. Основные причины появления загрязняющих веществ в окружающей среде.
2. Различные классификации и группы загрязняющих веществ.
3. Факторы, влияющие на токсичность загрязняющих химических веществ: природа, состав и строение вещества, биологические особенности организмов, условия окружающей среды.
4. Пути поступления загрязняющих веществ в организм человека.
5. Биологическое действие загрязняющих веществ: острое, хроническое воздействия.
6. Отдаленные последствия воздействия загрязняющих веществ: мутагенез, канцерогенез, тератогенез.
7. Ксенобиотики в биосфере. Причины их появления. Воздействие на живые организмы.
8. Последствия химического загрязнения для живых организмов и биосферных процессов.

Тема 7. Физические факторы окружающей среды. Техногенные физические поля

1. Звуковые колебания и шум. Характеристики шума. Естественные и антропогенные источники.
2. Биологическое воздействие шума. Меры защиты от шумовых загрязнений.
3. Вибрации, их характеристики. Источники вибраций.
4. Воздействие вибраций на организм человека. Меры защиты от вибраций.
5. ИК-излучение. Его характеристики. Тепловое загрязнение окружающей среды. Его источники в биосфере и техносфере.
6. УФ-излучение и его характеристики. Потенциальные источники УФ-излучения.
7. Воздействие ИК и УФ излучений на живые организмы и экосистемы. Меры защиты.
8. Инфразвуковые колебания. Их источники, воздействие на живые организмы. Меры защиты.

Тема 8. Ионизирующие излучения.

1. Электромагнитные поля. Их характеристика. Естественные и антропогенные источники.
2. Биологическое действие электромагнитных полей. Меры защиты.
3. Виды ионизирующих излучений и их основные характеристики.
4. Космическое ионизирующее излучение. Причины его появления и воздействие на экосистемы и биосферу.
5. Ионизирующее излучение в биосфере, обусловленное радионуклидами земной коры. Его воздействие экосистемы.
6. Антропогенные источники ионизирующих излучений.
7. Биологическое действие ионизирующих излучений на живые объекты.
8. Меры по защите от ионизирующих излучений.

Тестирование

Тема 4. Особенности распределения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в окружающей среде.

1. Укажите среднее время пребывания следовых количеств метана (CH_4) в атмосфере.
 - 1 5,5 суток
 - 2 2 месяца
 - 3 3,6 года
 - 4 неограниченно
2. Вещества, входящие в состав почв, нерастворимые в воде, растворимые в щелочах, высокомолекулярные, имеющие темно-бурую окраску.
 - 1 фульвокислоты
 - 2 гуминовые кислоты
 - 3 алюмосиликаты
 - 4 гумин
3. Какое содержание солей позволяет отнести воду объектов гидросферы к пресным.
 - 1 до 1 г/кг
 - 2 до 25 г/кг
 - 3 до 50 г/кг
 - до 100 г/кг

Тема 8. Ионизирующие излучения.

1. Какое вещество лежит в основе круговорота углерода в биосфере.
 - 1 оксид углерода (II)
 - 2 углеводы
 - 3 оксид углерода (IV)
 - 4 углеводороды
2. Вещества, повышающие чувствительность организма к химическим веществам, а в производственных условиях приводящие к аллергическим заболеваниям принято называть.
 - 1 мутагенные
 - 2 сенсibiliзирующие
 - 3 канцерогенные
 - 4 аллергенные
37. Диапазон инфракрасного излучения соответствует.
 - 1 0,76 мкм – 700 мкм
 - 2 0,76 мкм – 2000 мкм
 - 3 200 мкм – 700 мкм
 - 200 мкм – 2000 мкм

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

Типовые вопросы экзамена (ОПК-1)

1. Цели и задачи изучения химического состава и физических процессов на планете. Происхождение земной коры, атмосферы и гидросферы.
2. Химический состав и физическое строение атмосферы.
3. Микрокомпонентные примеси в атмосфере и их источники.
4. Особенности химического состава атмосферы городов. Физико-химические основы формирования смогов.
5. Физико-химические основы образования и разрушения озона в атмосфере и формирования парникового эффекта.
6. Химический состав и строение литосферы.

7. Физико-химические процессы выветривания в литосфере.
8. Почвы. Химический состав почв. Физико-химические процессы в почвах.
9. Физико-химические основы плодородия почв. Химические проблемы использования пестицидов.
10. Вода в почвах. Физико-химические процессы эрозии и загрязнения почв.
11. Химический состав и физические свойства гидросферы.
12. Пресные воды в гидросфере.
13. Питательные вещества и эвтрофикация в гидросфере.
14. Физико-химические процессы образования кислотных осадков.
15. Физико-химические особенности гидросферы океанов. Процессы в дельтах и эстуариях.
16. Общие представления о процессах изменения, трансформации и распространения химических веществ в окружающей среде.
17. Процессы переноса химических веществ между различными средами.
18. Поступление и накопление химических веществ в живых организмах.
19. Географический и биотический перенос химических веществ. Геохимические барьеры.
20. Превращения химических веществ в окружающей среде.
21. Общие представления о круговоротах макроэлементов.
22. Физико-химические основы круговорота углерода.
23. Физико-химические основы круговорота азота.
24. Физико-химические основы круговоротов фосфора и серы.
25. Круговороты второстепенных элементов.
26. Основные представления о загрязнении окружающей среды и его влиянии на организм человека.
27. Причины загрязнения окружающей среды.
28. Классификация токсичных веществ.
29. Факторы, влияющие на токсичность химических веществ.
30. Биологическое действие загрязняющих веществ.
31. Общие представления о физических загрязнениях окружающей среды. Их классификация.
32. Шум. Его источники, биологическое действие, меры защиты.
33. Вибрации. Источники, биологическое действие, меры защиты.
34. Инфракрасное и ультрафиолетовые излучения. Биологическое действие, меры защиты.
35. Электромагнитные поля. Источники, биологическое действие.
36. Общие представления об ионизирующих излучениях.
37. Естественный радиационный фон на планете.
38. Антропогенные источники повышения естественного радиационного фона.
39. Облучение человека ионизирующими излучениями. Защита.
40. Влияние ионизирующих излучений на биологические объекты.

Типовые задания для экзамена (ОПК-1)

1. Рассмотреть влияние движения воздушных масс на формирование климата отдельных регионов.
2. Оценить значение осадков для формирования климатических условий отдельных регионов.
3. Рассмотреть возможность формирования смогов в населенных пунктах региона.
4. Проанализировать состав почв региона.
5. Рассмотреть значение воды в поверхностных слоях почвы.
6. Оценить потенциальную опасность загрязнения почвенного покрова.
7. Проанализировать отличия по составу морских и пресных вод.
8. Оценить значение болот.
9. Проанализировать возможность эвтрофикации водоемов региона.
10. Оценить значение распространения химических веществ для формирования состава окружающей среды.
11. Рассмотреть причины накопления химических веществ в почвенном покрове.

12. Изучить возможность формирования геохимических барьеров на территории региона.
13. Оценить вклад антропогенной деятельности в изменение круговорота углерода.
14. Оценить значение круговорота азота для формирования плодородия почв.
15. Рассмотреть возможные пути поступления тяжелых металлов в продукты питания.
16. Оценить потенциальную опасность загрязнения атмосферы.
17. Проанализировать основные причины негативного изменения водных ресурсов региона.
18. Рассмотреть степень опасности химического загрязнения почвенного покрова.
19. Сравнить степень эффективности различных противошумовых методов защиты.
20. Проанализировать возможные последствия воздействия вибраций на организм человека.
21. Оценить степень опасности ультрафиолетового излучения.
22. Оценить возможные источники появления ионизирующих излучений в регионе.
23. Рассмотреть возможные отдаленные последствия воздействия ионизирующих излучений на организм человека.
24. Сравнить эффективность различных методов защиты от ионизирующих излучений.

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	ОПК-1	Демонстрирует высокий уровень знаний о физико-химических процессах во всех сферах Земли и лежащих в их основе химических взаимодействиях. На высоком уровне умеет рассматривать, анализировать различные прикладные проблемы химии и физики окружающей среды. Полностью владеет информацией, необходимой для понимания химических и физических основ в экологии и природопользовании.
«хорошо» (70 - 84 баллов)	ОПК-1	знаний о физико-химических процессах во всех сферах Земли и лежащих в их основе химических взаимодействиях. На хорошем уровне умеет рассматривать, анализировать различные прикладные проблемы химии и физики окружающей среды. Хорошо владеет информацией, необходимой для понимания химических и физических основ в экологии и природопользовании.
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ОПК-1	Демонстрирует удовлетворительный уровень знаний о физико-химических процессах во всех сферах Земли и лежащих в их основе химических взаимодействиях. На удовлетворительном уровне умеет рассматривать, анализировать различные прикладные проблемы химии и физики окружающей среды. удовлетворительно владеет информацией, необходимой для понимания химических и физических основ в экологии и природопользовании.
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ОПК-1	Демонстрирует низкий уровень знаний о физико-химических процессах во всех сферах Земли и лежащих в их основе химических взаимодействиях. Не умеет рассматривать, анализировать различные прикладные проблемы химии и физики окружающей среды. Не владеет информацией, необходимой для понимания химических и физических основ в экологии и природопользовании.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Голдовская Л. Ф. Химия окружающей среды : учебник для студентов. - 3-е изд.. - М.: Мир, Бином. Лаборатория знаний, 2008. - 295 с.
2. Студенок, А. Г., Студенок, Г. А. Геохимия окружающей среды. В 3 частях. Ч. 1 : учебное пособие для бакалавров. - Весь срок охраны авторского права; Геохимия окружающей среды. В 3 частях. Ч. 1. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. - 84 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/121140.html>
3. Студенок, А. Г., Студенок, Г. А. Геохимия окружающей среды. В 3 частях. Ч. 2 : учебное пособие для бакалавров. - Весь срок охраны авторского права; Геохимия окружающей среды. В 3 частях. Ч. 2. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. - 90 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/121141.html>
4. Студенок, А. Г., Студенок, Г. А. Геохимия окружающей среды. В 3 частях. Ч. 3 : учебное пособие для бакалавров. - Весь срок охраны авторского права; Геохимия окружающей среды. В 3 частях. Ч. 3. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. - 93 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/121142.html>
5. Хаханина Т. И., Никитина Н. Г., Петухов И. Н. Химия окружающей среды : Учебник для вузов. - пер. и доп; 3-е изд.. - Москва: Юрайт, 2021. - 233 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/468375>
6. Стрелков А.К., Теплых С.Ю. Охрана окружающей среды и экология гидросферы : учебник. - Москва: ACB, 2015. - 240 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300423.html>

6.2 Дополнительная литература:

1. Поспелова О. А. Геохимия окружающей среды : учебное пособие. - Ставрополь: СтГАУ, 2013. - 134 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277486>
2. Степановских А.С. Прикладная экология : Охрана окружающей среды: Учеб. для вузов. - М.: ЮНИТИ, 2003. - 751 с.
3. Челноков, А. А., Ющенко, Л. Ф. Охрана окружающей среды : учебное пособие. - 2023-01-20; Охрана окружающей среды. - Минск: Вышэйшая школа, 2008. - 255 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/20114.html>

6.3 Методические разработки:

1. Копаева Н. А., Андреева Г. Ю. Геохимия окружающей среды : учебно-методическое пособие. - Липецк: Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2017. - 59 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576649>
2. Чендев Ю. Г. Геохимия окружающей среды : Учебное пособие для вузов. - испр. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 146 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/448335>

6.4 Иные источники:

1. Библиотека научной и учебной литературы - <http://sbiblio.com>
2. Библиотека РАН - <http://www.rasl.ru/>
3. Большая российская энциклопедия - <https://bigenc.ru/>
4. Большая советская энциклопедия - <http://slovari.yandex.ru/dict/bse/article/00084/17900.htm>
5. Всероссийский экологический портал - <https://ecoportal.su>
6. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Официальный сайт. - <http://www.mnr.gov.ru/>
7. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф> - <http://нэб.рф>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Adobe acrobat

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Total Commander

Microsoft Windows 10

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Scopus: база данных . – URL: <https://www.scopus.com>
2. Web of Science: политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных . – URL: <https://apps.webofknowledge.com>
3. Архив научных журналов зарубежных издательств. – URL: <https://arch.neicon.ru>
4. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» . – URL: <https://rusneb.ru>
5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.