

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  
«21» января 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.ДВ.2.1 Химия и физика окружающей среды

Направление подготовки/специальность: 05.03.06 - Экология и природопользование

Профиль/направленность/специализация: Экологическая безопасность

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2020

Тамбов, 2021

**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 образования и науки РФ от «11» августа 2016 г. № 998).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры экологии и природопользования «25» декабря 2020 г. Протокол № 6

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института естествознания, Протокол от «21» января 2021 г. № 5.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавра.....	6
3. Объем и содержание дисциплины.....	6
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	12
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	22
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	24
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	24

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ОПК-2 Владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации

ПК-18 Владение знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития

### 1.2 Виды и задачи профессиональной деятельности по дисциплине:

- контрольно-ревизионная
  - подготовка документации для экологической экспертизы различных видов проектного анализа
  - участие в контрольно-ревизионной деятельности, экологическом аудите, экологическом нормировании и экологическом контроле состояния окружающей среды
  - производственный экологический контроль в организациях
  - контроль мелиоративного состояния и обеспечение регулирования водно-воздушного режима мелиоративных земель
  - проведение инженерно-экологических исследований для оценки воздействия на окружающую среду разных видов хозяйственной деятельности
- научно-исследовательская
  - участие в проведении научных исследований в области экологии, охраны природы и иных наук об окружающей среде, в организациях, осуществляющих образовательную деятельность
  - проведение лабораторных исследований
  - осуществление сбора и первичной обработки материала
  - участие в полевых натурных исследованиях

### 1.3 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

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	Знания и умения, необходимые для формирования трудового действия / компетенции
	ОПК-2 Владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о	<p>Знает и понимает:</p> <p>Знает и понимает представления о физико-химических процессах во всех сферах Земли и лежащих в их основе химических взаимодействиях; представления о причинах и реализации круговоротов химических веществ и элементов в биосфере, распределении веществ между различными средами, об антропогенном загрязнении биосферы и его причинах; о естественных и антропогенных физических полях и их воздействии на человека</p>

	современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	<p>Умеет (способен продемонстрировать):</p> <p>рассматривать, анализировать различные прикладные проблемы химии и физики окружающей среды, возникающие в условиях естественных круговоротов веществ и при антропогенном воздействии</p> <p>Владеет:</p> <p>информацией, необходимой для понимания химических и физических основ в экологии и природопользовании</p>
	ПК-18 Владение знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития	<p>Знает и понимает:</p> <p>Знает и понимает представления о физико-химических процессах во всех геосферах Земли и лежащих в их основе химических взаимодействиях; представления о причинах и реализации круговоротов химических веществ и элементов в геологических средах.</p> <p>Умеет (способен продемонстрировать):</p> <p>рассматривать, анализировать различные прикладные проблемы химии и физики окружающей среды, возникающие в условиях естественных круговоротов веществ и при антропогенном воздействии</p> <p>Владеет:</p> <p>информацией, необходимой для понимания химических и физических основ в экологии и природопользовании</p>

#### 1.4 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ОПК-2 Владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения					
		Очная (семестр)					
		1	2	3	4	5	6
1	Адаптационная дисциплина для инвалидов и лиц с ОВЗ "Биоповреждения"			+			
2	Биология		+				

3	Биоповреждения			+			
4	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности		+		+		+
5	Учение о сферах Земли			+	+	+	
6	Физика	+					
7	Химия		+				
8	Экологическая физиология					+	+
9	Экология	+	+	+			

ПК-18 Владение знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения						
		Очная (семестр)						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Геология с основами почвоведения	+	+					
2	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности		+		+		+	
3	Прикладные аспекты экологии			+	+			
4	Социальные аспекты экологии					+	+	+
5	Химия		+					
6	Экологические аспекты природопользования			+	+	+		

## 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Химия и физика окружающей среды» относится к вариативной части 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)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>180</b>
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-химически е процессы в атмосфере.	4	4	8	Выступление с докладом
2	Физико-химически е процессы в литосфере	4	4	10	Выступление с докладом
3	Физико-химически е процессы в гидросфере	4	4	10	Выступление с докладом
4	Особенности распределения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в окружающей среде	4	4	10	Выступление с докладом
5	Химические основы круговоротов наиболее значимых химических элементов.	4	4	10	Тестирование; Выступление с докладом
6	Химическое загрязнение окружающей среды	4	4	10	Выступление с докладом

7	Физические факторы окружающей среды. Техногенные физические поля.	4	4	10	Выступление с докладом
8	Ионизирующие излучения.	6	6	8	Тестирование; Выступление с докладом

### **Тема 1. Введение в предмет. Физико-химические процессы в атмосфере. (ОПК-2)**

#### **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. Состав естественных и антропогенных микропримесей в атмосфере. Причины их появления. Геохимические и биологические источники.
3. Процессы перемещения воздушных масс в атмосфере. Циклоны.
4. Вода в атмосфере. Физические процессы формирования осадков.
5. Особенности состава атмосферы городов. Причины.
6. Смоги. Процессы их возникновения. Химические процессы, лежащие в их основе.
7. Физико-химические процессы формирования озонового экрана планеты. Процессы образования и разрушения озона в атмосфере.
8. Парниковые газы. Механизмы формирования парникового эффекта в атмосфере.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

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

### **Тема 2. Физико-химические процессы в литосфере (ПК-18)**

#### **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. Процессы выветривания в литосфере и химические процессы, лежащие в их основе.
3. Химический состав почв. Формирование почвенного покрова. Химические процессы, протекающие в почвах.
4. Физико-химические основы плодородия почв.
5. Чужеродные химические вещества в почвах. Пестициды.
6. Вода в почвах. Орошение почв. Физико-химические последствия.
7. Эрозия почв. Процессы, приводящие к эрозии. Естественные и антропогенные причины.



8. Антропогенное воздействие на состав почвы: дегумификация, закисление, засоление почв. Причины и последствия.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

1. Проанализируйте состав почв региона.
2. Рассмотрите значение воды в поверхностных слоях почвы.
3. Оцените потенциальную опасность загрязнения почвенного покрова.
4. Углубленное изучение материалов темы.

### **Тема 3. Физико-химические процессы в гидросфере (ОПК-2)**

#### **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 рек и их химического состава.
2. Озера и болота. Особенности химического состава их вод.
3. Подземные пресные воды гидросферы. Особенности формирования и состава.
4. Проблемы питьевой воды и питьевого водоснабжения. Требования к качеству и химическому составу питьевой воды.
5. Содержание питательных веществ в воде. Классификация водоемов. Эвтрофикация водоемов. Причины и последствия.
6. Формирование кислотных осадков. Механизмы их образования. Причины и последствия.
7. Особенности гидросферы морей и океанов. Соленость вод и ее причины.
8. Современные проблемы, связанные с водоснабжением промышленности и сельского хозяйства водой.

#### **Задания для самостоятельной работы.**

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

### **Тема 4. Особенности распределения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в окружающей среде (ОПК-2)**

#### **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. Оцените значение распространения химических веществ для формирования состава окружающей среды.
2. Рассмотрите причины накопления химических веществ в почвенном покрове.
3. Изучите возможность формирования геохимических барьеров на территории региона.
4. Углубленное изучение материалов темы.

### **Тема 5. Химические основы круговоротов наиболее значимых химических элементов. (ПК-18)**

#### **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 основы круговорота углерода.
3. Круговорот азота. Химические процессы, лежащие в основе круговорота азота.
4. Круговорот фосфора. Химические процессы, лежащие в основе круговорота азота.
5. Круговорот серы. Химические процессы, лежащие в основе круговорота серы.
6. Тяжелые металлы в биосфере, их запасы и значение.
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. Оцените вклад антропогенной деятельности в изменение круговорота углерода.
2. Оцените значение круговорота азота для формирования плодородия почв.
3. Рассмотрите возможные пути поступления тяжелых металлов в продукты питания.
4. Углубленное изучение материалов темы.

### **Тема 6. Химическое загрязнение окружающей среды (ОПК-2)**

#### **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 токсичных 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 токсичных веществ в организм человека.
5. Биологическое действие загрязняющих веществ: острое, хроническое воздействия.
6. Отдаленные последствия воздействия загрязняющих токсичных 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. Проанализируйте основные причины негативного изменения водных ресурсов региона.
2. Рассмотрите степень опасности химического загрязнения почвенного покрова.
3. Углубленное изучение материалов темы.

## **Тема 7. Физические факторы окружающей среды. Техногенные физические поля. (ОПК-2)**

### **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. Сравните степень эффективности различных противозумовых методов защиты.
2. Проанализируйте возможные последствия воздействия вибраций на организм человека.
3. Оцените степень опасности ультрафиолетового излучения.
4. Углубленное изучение материалов темы.

## **Тема 8. Ионизирующие излучения. (ПК-18)**

### **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 характеристик. 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. Оцените возможные источники появления ионизирующих излучений в регионе.
2. Рассмотрите возможные отдаленные последствия воздействия ионизирующих излучений на организм человека.
3. Сравните 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 – 10 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.	Выступление с докладом	5	<p>Устное выступление студента сосредоточено на основных аспектах рассматриваемого вопроса, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Ответ предполагает организацию беседы в виде уточняющих вопросов преподавателя и аудитории с целью более глубокого понимания рассматриваемого материала.</p> <p>5 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада, полно излагает материал, даёт правильное определение понятий; обнаруживает полное понимание материала, может обосновать свои знания, приводить примеры, материал излагается последовательно.</p> <p>4 балла – студент грамотно выстраивает логику своего доклада, на достаточном уровне излагает материал, даёт правильные определения понятий с незначительными неточностями; обнаруживает понимание материала, может приводить примеры, допускает незначительные ошибки; материал излагается последовательно.</p> <p>3 балла - излагает материал неполно и допускает неточности в определениях; не может обосновать свои суждения и привести примеры; допускает некоторые ошибки в изложении.</p> <p>2-1 балл – логика выступления в отдельных местах нарушается, излагает материал неполно и допускает неточности в определениях; не может обосновать свои суждения и привести примеры; допускает некоторые ошибки в изложении, ответ представляет собой простое зачитывание текста</p>

2.	Физико-химические процессы в литосфере	Выступление с докладом	5	<p>Устное выступление студента сосредоточено на основных аспектах рассматриваемого вопроса, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Ответ предполагает организацию беседы в виде уточняющих вопросов преподавателя и аудитории с целью более глубокого понимания рассматриваемого материала.</p> <p>5 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада, полно излагает материал, даёт правильное определение понятий; обнаруживает полное понимание материала, может обосновать свои знания, приводить примеры, материал излагается последовательно.</p> <p>4 балла – студент грамотно выстраивает логику своего доклада, на достаточном уровне излагает материал, даёт правильные определения понятий с незначительными неточностями; обнаруживает понимание материала, может приводить примеры, допускает незначительные ошибки; материал излагается последовательно.</p> <p>3 балла - излагает материал неполно и допускает неточности в определениях; не может обосновать свои суждения и привести примеры; допускает некоторые ошибки в изложении.</p> <p>2-1 балл – логика выступления в отдельных местах нарушается, излагает материал неполно и допускает неточности в определениях; не может обосновать свои суждения и привести примеры; допускает некоторые ошибки в изложении, ответ представляет собой простое зачитывание текста</p>
3.	Физико-химические процессы в гидросфере	Выступление с докладом	5	<p>Устное выступление студента сосредоточено на основных аспектах рассматриваемого вопроса, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Ответ предполагает организацию беседы в виде уточняющих вопросов преподавателя и аудитории с целью более глубокого понимания рассматриваемого материала.</p> <p>5 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада, полно излагает материал, даёт правильное определение понятий; обнаруживает полное понимание материала, может обосновать свои знания, приводить примеры, материал излагается последовательно.</p> <p>4 балла – студент грамотно выстраивает логику своего доклада, на достаточном уровне излагает материал, даёт правильные определения понятий с незначительными неточностями; обнаруживает понимание материала, может приводить примеры, допускает незначительные ошибки; материал излагается последовательно.</p> <p>3 балла - излагает материал неполно и допускает неточности в определениях; не может обосновать свои суждения и привести примеры; допускает некоторые ошибки в изложении.</p> <p>2-1 балл – логика выступления в отдельных местах нарушается, излагает материал неполно и допускает неточности в определениях; не может обосновать свои суждения и привести примеры; допускает некоторые ошибки в изложении, ответ представляет собой простое зачитывание текста</p>

4.	Особенности распределения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в окружающей среде	Выступление с докладом	5	<p>Устное выступление студента сосредоточено на основных аспектах рассматриваемого вопроса, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Ответ предполагает организацию беседы в виде уточняющих вопросов преподавателя и аудитории с целью более глубокого понимания рассматриваемого материала.</p> <p>5 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада, полно излагает материал, даёт правильное определение понятий; обнаруживает полное понимание материала, может обосновать свои знания, приводить примеры, материал излагается последовательно.</p> <p>4 балла – студент грамотно выстраивает логику своего доклада, на достаточном уровне излагает материал, даёт правильные определения понятий с незначительными неточностями; обнаруживает понимание материала, может приводить примеры, допускает незначительные ошибки; материал излагается последовательно.</p> <p>3 балла - излагает материал неполно и допускает неточности в определениях; не может обосновать свои суждения и привести примеры; допускает некоторые ошибки в изложении.</p> <p>2-1 балл – логика выступления в отдельных местах нарушается, излагает материал неполно и допускает неточности в определениях; не может обосновать свои суждения и привести примеры; допускает некоторые ошибки в изложении, ответ представляет собой простое зачитывание текста</p>
5.	Химические основы круговоротов наиболее значимых химических элементов.	<p><b>Тестирование(контрольный срез)</b></p> <p>Выступление с докладом</p>	<p>10</p> <p>5</p>	<p>10- баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте</p> <p>7-5 баллов – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте</p> <p>4-1 балл – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте.</p> <p>Менее 25% правильных ответов баллов не дает</p> <p>Устное выступление студента сосредоточено на основных аспектах рассматриваемого вопроса, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Ответ предполагает организацию беседы в виде уточняющих вопросов преподавателя и аудитории с целью более глубокого понимания рассматриваемого материала.</p> <p>5 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада, полно излагает материал, даёт правильное определение понятий; обнаруживает полное понимание материала, может обосновать свои знания, приводить примеры, материал излагается последовательно.</p> <p>4 балла – студент грамотно выстраивает логику своего доклада, на достаточном уровне излагает материал, даёт правильные определения понятий с незначительными неточностями; обнаруживает понимание материала, может приводить примеры, допускает незначительные ошибки; материал излагается последовательно.</p> <p>3 балла - излагает материал неполно и допускает неточности в определениях; не может обосновать свои суждения и привести примеры; допускает некоторые ошибки в изложении.</p> <p>2-1 балл – логика выступления в отдельных местах нарушается, излагает материал неполно и допускает неточности в определениях; не может обосновать свои суждения и привести примеры; допускает некоторые ошибки в изложении, ответ представляет собой простое зачитывание текста</p>

6.	Химическое загрязнение окружающей среды	Выступление с докладом	5	<p>Устное выступление студента сосредоточено на основных аспектах рассматриваемого вопроса, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Ответ предполагает организацию беседы в виде уточняющих вопросов преподавателя и аудитории с целью более глубокого понимания рассматриваемого материала.</p> <p>5 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада, полно излагает материал, даёт правильное определение понятий; обнаруживает полное понимание материала, может обосновать свои знания, приводить примеры, материал излагается последовательно.</p> <p>4 балла – студент грамотно выстраивает логику своего доклада, на достаточном уровне излагает материал, даёт правильные определения понятий с незначительными неточностями; обнаруживает понимание материала, может приводить примеры, допускает незначительные ошибки; материал излагается последовательно.</p> <p>3 балла - излагает материал неполно и допускает неточности в определениях; не может обосновать свои суждения и привести примеры; допускает некоторые ошибки в изложении.</p> <p>2-1 балл – логика выступления в отдельных местах нарушается, излагает материал неполно и допускает неточности в определениях; не может обосновать свои суждения и привести примеры; допускает некоторые ошибки в изложении, ответ представляет собой простое зачитывание текста</p>
7.	Физические факторы окружающей среды. Техногенные физические поля.	Выступление с докладом	5	<p>Устное выступление студента сосредоточено на основных аспектах рассматриваемого вопроса, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Ответ предполагает организацию беседы в виде уточняющих вопросов преподавателя и аудитории с целью более глубокого понимания рассматриваемого материала.</p> <p>5 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада, полно излагает материал, даёт правильное определение понятий; обнаруживает полное понимание материала, может обосновать свои знания, приводить примеры, материал излагается последовательно.</p> <p>4 балла – студент грамотно выстраивает логику своего доклада, на достаточном уровне излагает материал, даёт правильные определения понятий с незначительными неточностями; обнаруживает понимание материала, может приводить примеры, допускает незначительные ошибки; материал излагается последовательно.</p> <p>3 балла - излагает материал неполно и допускает неточности в определениях; не может обосновать свои суждения и привести примеры; допускает некоторые ошибки в изложении.</p> <p>2-1 балл – логика выступления в отдельных местах нарушается, излагает материал неполно и допускает неточности в определениях; не может обосновать свои суждения и привести примеры; допускает некоторые ошибки в изложении, ответ представляет собой простое зачитывание текста</p>
8.	Ионизирующие излучения.	Тестирование(контрольный срез)	10	<p>10- баллов – студент правильно отвечает на 75-100% вопросов в тесте</p> <p>7-5 баллов – студент правильно отвечает на 50-74% вопросов в тесте</p> <p>4-1 балл – студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте.</p> <p>Менее 25% правильных ответов баллов не дает</p>

	Выступление с докладом	5	<p>Устное выступление студента сосредоточено на основных аспектах рассматриваемого вопроса, и завершается выводами, сформулированными в ходе изучения материала. Ответ предполагает организацию беседы в виде уточняющих вопросов преподавателя и аудитории с целью более глубокого понимания рассматриваемого материала.</p> <p>5 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада, полно излагает материал, даёт правильное определение понятий; обнаруживает полное понимание материала, может обосновать свои знания, приводить примеры, материал излагается последовательно.</p> <p>4 балла – студент грамотно выстраивает логику своего доклада, на достаточном уровне излагает материал, даёт правильные определения понятий с незначительными неточностями; обнаруживает понимание материала, может приводить примеры, допускает незначительные ошибки; материал излагается последовательно.</p> <p>3 балла - излагает материал неполно и допускает неточности в определениях; не может обосновать свои суждения и привести примеры; допускает некоторые ошибки в изложении.</p> <p>2-1 балл – логика выступления в отдельных местах нарушается, излагает материал неполно и допускает неточности в определениях; не может обосновать свои суждения и привести примеры; допускает некоторые ошибки в изложении, ответ представляет собой простое зачитывание текста</p>
9.	Посещаемость	10	Общее количество занятий в семестре равняется 100%, баллы начисляются в зависимости от % посещенных занятий с округлением до целого числа
10.	Премияльные баллы	10	Дополнительные премияльные баллы могут быть начислены за активную работу в течение семестра при проведении семинарских и практических занятий
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

##### Выступление с докладом

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

##### 1. Химический состав и строение атмосферы.



2. Состав естественных и антропогенных микропримесей в атмосфере. Причины их появления. Геохимические и биологические источники.
3. Процессы перемещения воздушных масс в атмосфере. Циклоны.
4. Вода в атмосфере. Физические процессы формирования осадков.
5. Особенности состава атмосферы городов. Причины.
6. Смоги. Процессы их возникновения. Химические процессы, лежащие в их основе.
7. Физико-химические процессы формирования озонового экрана планеты. Процессы образования и разрушения озона в атмосфере.
8. Парниковые газы. Механизмы формирования парникового эффекта в атмосфере.

#### Тема 2. Физико-химические процессы в литосфере

2. Процессы выветривания в литосфере и химические процессы, лежащие в их основе.
3. Химический состав почв. Формирование почвенного покрова. Химические процессы, протекающие в почвах.
4. Физико-химические основы плодородия почв.
5. Чужеродные химические вещества в почвах. Пестициды.
6. Вода в почвах. Орошение почв. Физико-химические последствия.
7. Эрозия почв. Процессы, приводящие к эрозии. Естественные и антропогенные причины.
8. Антропогенное воздействие на состав почвы: дегумификация, закисление, засоление почв. Причины и последствия.

#### Тема 3. Физико-химические процессы в гидросфере

1. Пресные воды гидросферы и их состав. Особенности рек и их химического состава.
2. Озера и болота. Особенности химического состава их вод.
3. Подземные пресные воды гидросферы. Особенности формирования и состава.
4. Проблемы питьевой воды и питьевого водоснабжения. Требования к качеству и химическому составу питьевой воды.
5. Содержание питательных веществ в воде. Классификация водоемов. Эвтрофикация водоемов. Причины и последствия.
6. Формирование кислотных осадков. Механизмы их образования. Причины и последствия.
7. Особенности гидросферы морей и океанов. Соленость вод и ее причины.
8. Современные проблемы, связанные с водоснабжением промышленности и сельского хозяйства водой.

#### 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 основы круговорота углерода.
3. Круговорот азота. Химические процессы, лежащие в основе круговорота азота.
4. Круговорот фосфора. Химические процессы, лежащие в основе круговорота азота.

5. Круговорот серы. Химические процессы, лежащие в основе круговорота серы.
6. Тяжелые металлы в биосфере, их запасы и значение.
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 токсичных 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 токсичных веществ в организм человека.
5. Биологическое действие загрязняющих веществ: острое, хроническое воздействия.
6. Отдаленные последствия воздействия загрязняющих токсичных 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 характеристик. 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 5. Химические основы круговоротов наиболее значимых химических элементов.

1. На какие свойства атмосферы будет влиять содержание взвешенных частиц:
  - а) прозрачность;
  - б) подвижность;
  - в) газообмен;

2. Породы, существующие в условиях, характерных для поверхностной части земной коры принято называть:

- а) магматические;
- б) осадочные;
- в) метаморфические;

3. Атмосферный перенос загрязняющих веществ может вызвать:

- а) химическое загрязнение почв;
- б) физическое загрязнение почв;
- в) биологическое загрязнение почв;

#### Тема 8. Ионизирующие излучения.

1. Атмосферный перенос загрязняющих веществ может вызвать:

- а) химическое загрязнение почв;
- б) физическое загрязнение почв;
- в) биологическое загрязнение почв;

2. Какое свойство веществ делает возможность реализации переноса почва-воздух:

- а) растворимость;
- б) летучесть;
- в) полярность;

3. Участки биосферы, на которых в миграционном потоке на коротком расстоянии резко уменьшается интенсивность миграции химических элементов называют:

- а) геохимические барьеры;
- б) геохимические разделы;
- в) вещественные барьеры;

#### 4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

##### Типовые вопросы экзамена (ОПК-2, ПК-18)

1. Химический состав и физическое строение атмосферы.
2. Физико-химические процессы выветривания в литосфере.
3. Физико-химические процессы образования кислотных осадков.
4. Общие представления о круговоротах макроэлементов.
5. Электромагнитные поля. Источники, биологическое действие.

##### Типовые задания для экзамена (ОПК-2, ПК-18)

1. Естественные механизмы образования и разрушения смогов в атмосфере.
2. Кислотно-щелочной баланс в почве. Факторы, влияющие на этот процесс.
3. Особенности круговорота азота.
4. Биологическое действие токсичных веществ.
5. Факторы, определяющие токсичность вещества.

#### 4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
--------	-------------	--

«отлично» (85 - 100 баллов)	ОПК-2	Демонстрирует высокий уровень знаний о физико-химических процессах во всех сферах Земли и лежащих в их основе химических взаимодействиях; представления о причинах и реализации круговоротов химических веществ и элементов в биосфере, распределении веществ между различными средами, об антропогенном загрязнении биосферы и его причинах; о естественных и антропогенных физических полях и их воздействии на человека. На высоком уровне умеет рассматривать, анализировать различные прикладные проблемы химии и физики окружающей среды, возникающие в условиях естественных круговоротов веществ и при антропогенном воздействии. Полностью владеет информацией, необходимой для понимания химических и физических основ в экологии и природопользовании. Четко прослеживает междисциплинарные связи. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано.
	ПК-18	Демонстрирует высокий уровень знаний о физико-химических процессах во всех геосферах Земли и лежащих в их основе химических взаимодействиях; представления о причинах и реализации круговоротов химических веществ и элементов в геологических средах. На высоком уровне умеет рассматривать, анализировать различные прикладные проблемы химии и физики окружающей среды, возникающие в условиях естественных круговоротов веществ и при антропогенном воздействии. Полностью владеет информацией, необходимой для понимания химических и физических основ в экологии и природопользовании. Четко прослеживает междисциплинарные связи. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано.
«хорошо» (70 - 84 баллов)	ОПК-2	Демонстрирует достаточный уровень знаний о физико-химических процессах во всех сферах Земли и лежащих в их основе химических взаимодействиях; представления о причинах и реализации круговоротов химических веществ и элементов в биосфере, распределении веществ между различными средами, об антропогенном загрязнении биосферы и его причинах; о естественных и антропогенных физических полях и их воздействии на человека. На достаточном уровне умеет рассматривать, анализировать различные прикладные проблемы химии и физики окружающей среды, возникающие в условиях естественных круговоротов веществ и при антропогенном воздействии. Владеет информацией, необходимой для понимания химических и физических основ в экологии и природопользовании. В отдельных примерах может выделить междисциплинарные связи. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком.

	ПК-18	Демонстрирует достаточный уровень знаний о физико-химических процессах во всех геосферах Земли и лежащих в их основе химических взаимодействиях; представления о причинах и реализации круговоротов химических веществ и элементов в геологических средах. На достаточном уровне умеет рассматривать, анализировать различные прикладные проблемы химии и физики окружающей среды, возникающие в условиях естественных круговоротов веществ и при антропогенном воздействии. Владеет информацией, необходимой для понимания химических и физических основ в экологии и природопользовании. В отдельных примерах может выделить междисциплинарные связи. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком.
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ОПК-2	Демонстрирует не достаточный уровень знаний о физико-химических процессах во всех сферах Земли и лежащих в их основе химических взаимодействиях; представления о причинах и реализации круговоротов химических веществ и элементов в биосфере, распределении веществ между различными средами, об антропогенном загрязнении биосферы и его причинах; о естественных и антропогенных физических полях и их воздействии на человека. На низком уровне умеет рассматривать, анализировать различные прикладные проблемы химии и физики окружающей среды, возникающие в условиях естественных круговоротов веществ и при антропогенном воздействии. Плохо владеет информацией, необходимой для понимания химических и физических основ в экологии и природопользовании. В отдельных примерах может выделить междисциплинарные связи. Неуверенно определяет междисциплинарные связи. Ответ не всегда логично выстроен, материал излагается без применения научной терминологии.
	ПК-18	Демонстрирует не достаточный уровень знаний о физико-химических процессах во всех геосферах Земли и лежащих в их основе химических взаимодействиях; представления о причинах и реализации круговоротов химических веществ и элементов в геологических средах. На низком уровне умеет рассматривать, анализировать различные прикладные проблемы химии и физики окружающей среды, возникающие в условиях естественных круговоротов веществ и при антропогенном воздействии. Плохо владеет информацией, необходимой для понимания химических и физических основ в экологии и природопользовании. Неуверенно определяет междисциплинарные связи. Ответ не всегда логично выстроен, материал излагается без применения научной терминологии.

«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ОПК-2	Демонстрирует крайне низкий уровень знаний о физико-химических процессах во всех сферах Земли и лежащих в их основе химических взаимодействиях, об антропогенном загрязнении биосферы и его причинах; о естественных и антропогенных физических полях и их воздействии на человека. Не умеет рассматривать, анализировать различные прикладные проблемы химии и физики окружающей среды, возникающие в условиях естественных круговоротов веществ и при антропогенном воздействии. Не владеет информацией, необходимой для понимания химических и физических основ в экологии и природопользовании. Не может выделить междисциплинарные связи. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.
	ПК-18	Демонстрирует крайне низкий уровень знаний о физико-химических процессах во всех геосферах Земли и лежащих в их основе химических взаимодействиях; представления о причинах и реализации круговоротов химических веществ и элементов в геологических средах. Не умеет рассматривать, анализировать различные прикладные проблемы химии и физики окружающей среды, возникающие в условиях естественных круговоротов веществ и при антропогенном воздействии. Не владеет информацией, необходимой для понимания химических и физических основ в экологии и природопользовании. Не может выделить междисциплинарные связи. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.

## 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. Хаханина Т. И., Никитина Н. Г., Петухов И. Н. Химия окружающей среды : Учебник для вузов. - пер. и доп; 3-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 233 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/449691>
3. Егоров В.В. Экологическая химия : учебное пособие. - 2-е изд., стер.. - Санкт-Петербург, Москва, Краснодар: Лань, 2017. - 181 с.

### **6.2 Дополнительная литература:**

1. 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>
2. Исидоров, В. А. Экологическая химия : учебное пособие для вузов. - 2022-06-21; Экологическая химия. - Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2016. - 304 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/49802.html>
3. Рыженков А. П. Физика окружающей среды : учебное пособие. - Москва: Прометей, 2018. - 200 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483237>

### **6.3 Методические разработки:**

1. Копеева 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>

### **6.4 Иные источники:**

1. Библиотека научной и учебной литературы - <http://sbiblio.com>
2. Геологический портал «Geokniga» - <http://www.geokniga.org>
3. Институт проблем экологии и эволюции РАН - <http://sevin.ru>
4. Институт Географии Российской Академии Наук - <http://www.igras.ru>
5. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Официальный сайт. - <http://www.mnr.gov.ru/>
6. Электронная библиотека Геологической школы МГУ - <http://geoschool.web.ru/library/ucheb.html>
7. Электронная библиотека факультета Почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова - <http://www.pochva.com/?content=1>

## **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 программное обеспечение:

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 Microsoft Corporation 25.07.2017 12.0.4518.1014

Microsoft Windows 10

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Операционная система Microsoft Windows XP SP3

Плагин.НЕТ

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Юрайт: электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>
2. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>
3. Электронная библиотека РФФИ. – URL: <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» . – URL: <http://www.biblioclub.ru>
5. Федеральный портал «Российское образование». – URL: <https://www.edu.ru>
6. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
7. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>
8. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
9. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>

### **Электронная информационно-образовательная среда**

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](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.