

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Алейник Станислав Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 14.07.2021 16:08:04
Уникальный программный ключ:
5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f288f913a1351fae

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени В.Я.ГОРИНА»



«УТВЕРЖДАЮ»

Декан агрономического факультета
А.В. Акинчин

« 19 » мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «_Химия окружающей среды_»

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль): Экология в АПК

Квалификация - «бакалавр»

Год начала подготовки - 2021

Майский, 2021

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07 августа 2020 г. №894.
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 5.04.2017 г. № 301;
- профессионального стандарта «Специалист по агромелиорации», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 30 сентября 2020 года N 682н;
- профессионального стандарта «Агрохимик-почвовед», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 2 сентября 2020 года N 551н.

Составитель: доцент кафедры земледелия, агрохимии, землеустройства, экологии и ландшафтной архитектуры, к. б. н. Олива Т. В.

Рассмотрена на заседании кафедры земледелия, агрохимии, землеустройства, экологии и ландшафтной архитектуры

«19» Мая 2021 г., протокол №11

Зав. кафедрой



Ширяев А. В.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы _____



Куликова М. А.

I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель дисциплины

Современное состояние биосферы зависит от химических превращений веществ в атмосфере, гидросфере, литосфере и живых организмах. Интегральная научная дисциплина «Химия окружающей среды» изучает все процессы, протекающие в биосфере, связанные с природными и антропогенными факторами, которые связаны между собой.

Экологам, специализирующимся в области защиты окружающей среды, необходимо уметь предвидеть особенности поведения различных химических соединений при их попадании в окружающую среду, уметь оценивать последствия их воздействия на биохимические циклы. Это особенно важно при разработке стратегии переходного периода к устойчивому развитию биосферы, поскольку развитие человечества возможно только в условиях стабильных биогеохимических циклов. В основе процессов, обуславливающих современное состояние биосферы, лежат химические превращения веществ в литосфере, гидросфере, атмосфере и живых организмах.

Целью изучения данной специальной дисциплины «Химия окружающей среды» является исследование этих превращений, протекающих в отдельных геосферах и преимущественно связанных с воздействием природных факторов.

1.2. Задачи:

Задачами дисциплины является изучение глобальных процессов и биогеохимических циклов элементов, связанных как с природными, так и с антропогенными факторами и протекающими с абиотическими компонентами в различных геосферах. Программа курса «Химия окружающей среды» уделяет большее внимание глобальным изменениям окружающей среды, что связано, в первую очередь, с осознанием опасности деградации озонового слоя, загрязнения Мирового океана, накопления парниковых газов в атмосфере.

«Химия окружающей среды» базируется на основных законах и понятиях классической химии, однако, объекты исследования в этом случае находятся в биосфере, преимущественно в открытых термодинамических системах.

Предметом изучения дисциплины являются процессы миграции и трансформации химических соединений природного и антропогенного происхождения в литосфере, атмосфере и гидросфере, а основным методом описания явлений - метод системной динамики.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

2.1. Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится дисциплина

Дисциплина «Химия окружающей среды» относится к Б1.О.21 - Модуль «Обязательная часть» основной профессиональной образовательной программы.

2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)	Биология и теории эволюции
	Химия
	Физика
	Общая экология и экология человека
Требования к предварительной подготовке обучающихся	<p><i>знать:</i> биогеохимические циклы элементов в биосфере, основные законы и понятия классической химии и физики;</p> <p><i>уметь:</i> приводить примеры процессов, протекающие в биосфере;</p> <p><i>владеть:</i> владеть методами описывать экологическое состояние различных естественных и искусственных экосистем</p>

III. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК 1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	<p>ОПК 1.3</p> <p>Способен применять базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования</p>	<p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> о взаимосвязи ионообменных процессов, протекающих в живой и не живой природе; - этапы развития и компоненты биосферы; - химический состав биосферы и его изменения в результате антропогенного воздействия <p>- ПДК токсикантов;</p> <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - определять источники соединений, загрязняющих природную среду; - диагностировать степень за-

			<p>грязненности природной среды;</p> <p>-объяснять аномальные свойства воды, используя примеры, иллюстрирующие роль воды в природе и живых организмах;</p> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными направлениями «оздоровления» экологической ситуации на планете. - приводить примеры биологической взаимозаменяемости элементов-аналогов в природе и прогнозировать последствия этого процесса для живых организмов;
ОПК 2	Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК 2.1 Способен использовать теоретические основы экологии в профессиональной деятельности	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> :-химические превращения веществ в атмосфере, гидросфере, литосфере; -источники загрязнения окружающей среды; -о значении природных буферных систем (в регуляции обмена веществ, сохранении определенной концентрации ионов водорода (рН) в организме, почве, водоемах); -действие токсикантов на человека и животных; -основные соединения серы, углерода и азота как загрязнителей природной среды их, их влияние на жизнедеятельность растительных и животных организмов, здоровье человека; -основные причины и источники загрязнения окружающей среды металлами; -фоновое региональное и локальное загрязнение природной среды <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -оценивать состояние природных водоемов и почвы своей местности; -прогнозировать последствия закисления и засоления природных почв и вод; - приводить примеры влияния кислой среды на миграцию металлов в почве, на выщелачивание (извлечение)

			<p>в водоемах;</p> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- прогнозировать последствия загрязнения окружающей среды соединениями некоторых металлов и металлами, приводить примеры воздействия тяжелых металлов на здоровье человека, на развитие растений и животных;- владеть методами анализировать и описывать экологическое состояние различных естественных и искусственных экосистем по результатам обследования.
--	--	--	---

IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы (в соответствии с учебным планом)	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
Формы обучения (вносятся данные по реализуемым формам)	4	
Семестр изучения дисциплины	4	
Общая трудоемкость, всего, час	216	
зачетные единицы	6	
1. Контактная работа		
1.1. Контактная аудиторная работа (всего)	102,4	
В том числе:		
Лекции (<i>Лек</i>)	20	
Лабораторные занятия (<i>Лаб</i>)	20	
Практические занятия (<i>Пр</i>)	36	
Практическая подготовка в форме практических занятий (<i>ППППЗ</i>)	4	
Установочные занятия (<i>УЗ</i>)		
Предэкзаменационные консультации (<i>Конс</i>)	2	-
Текущие консультации (<i>ТК</i>)	-	
1.2. Промежуточная аттестация		
Зачет (<i>КЗ</i>)	-	
Экзамен (<i>КЭ</i>)	0,4	
Выполнение курсовой работы (проекта) (<i>КНKP</i>)	-	
Выполнение контрольной работы (<i>ККН</i>)	-	
1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)	20	
2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)	113,6	
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	24	
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	30	
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	32	
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)	7,6	
Подготовка к экзамену	20	

4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6	7	8	9	11
Модуль 1. «Химические превращения и эволюционные процессы на Земле»	20	2	6	12	-			
1. Введение. Предмет химии окружающей среды. Особенности химических превращений в природных системах	7	1	2	4				
2. Геохимическая история планеты Земля. Распространенность химических элементов в окружающей среде.	7	1	2	4				
3. <i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	6	-	2	4				
Модуль 2. «Физико-химические процессы в атмосфере»	58	6	18	34	-			
1. Строение и состав атмосферы. Фотохимические процессы в атмосфере.	16	2	6	8				
2. Фотохимические процессы в стратосфере	14	2	4	8				
3. Физико-химические процессы в тропосфере	16	2	6	8				
4. <i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	12		2	10				
Модуль 3. «Физико-химические процессы в гидросфере»	58	6	18	34	-			
1. Гидрологический цикл и строение гидросферы. Основные анионы и катионы.	16	2	6	8				
2. Границы устойчивости воды. Процессы комплексообразования и трансформации веществ в природных водах.	14	2	4	8				
3. Неорганические и органические вещества в природных водоемах	16	2	6	8				
4. <i>Итоговое занятие по модулю 3</i>	12		2	10				
Модуль 4. «Физико-химические процессы в литосфере»	57,6	6	18	33,6	-			
1. Строение и состав литосферы. Процессы выветривания и почвообразования.	16	2	6	8				
2. Почва: особенности состава и происходящих в ней процессов	14	2	4	8				
3. Соединения азота и фосфора в почвенном слое. Микроэлементы.	17,6	2	6	9,6				
4. <i>Итоговое занятие по модулю 4</i>	10		2	8				
<i>Предэкзаменационные консультации</i>			2				-	
<i>Текущие консультации</i>			-					
<i>Установочные занятия</i>			-					
<i>Промежуточная аттестация</i>			0,4					
Контактная аудиторная работа (всего)	102,4	20	60	-				-

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6	7	8	9	11
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>	20							
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>	113,6							
<i>Общая трудоемкость</i>	216							

4.3 Содержание дисциплины

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины
Модуль 1. «Химические превращения и эволюционные процессы на Земле»
1.1. Предмет химии окружающей среды. Связь с другими химическими науками. Химический экологический фактор. Особенности химических превращений в природных системах. Интервалы толерантности химических элементов. Миграции химических элементов в природной среде.
1.2. «Геохимические» и «человеческие» масштабы времени. Возникновение и эволюция Вселенной. Геохимическая история планеты Земля. Внутреннее строение Земли. Основные источники энергии на Земле. Распространенность химических элементов в окружающей среде. Земля как динамическая система. Глобальные бифуркации (химические аспекты). Возникновение жизни. Биогеохимическая эволюция геосфер. Химический состав живого вещества.
1.3. Итоговое занятие по модулю 1
Модуль 2. « Физико-химические процессы в атмосфере »
2.1. Состав и строение атмосферы. Излучение и его воздействие на окружающую среду. Неионизирующее излучение. Ионизирующее излучение. Ядерное излучение. Стабильные и радиоактивные изотопы. Температурный профиль атмосферы. Глобальные и локальные инверсии. Атмосферные циркуляции. Атмосфера как химический реактор. Фотохимические процессы в атмосфере. Спектральный состав солнечного излучения. Солнечная постоянная. Поглощение и рассеивание солнечного света в атмосфере, отражение и поглощение земной поверхностью. Тепловое излучение земной поверхности и атмосферы. Радиационный баланс планеты. Фазы солнечной активности и фотохимические процессы в ионосфере. Электроны в ионосфере. Антропогенное влияние на ионосферу.
2.2. Фотохимические процессы в стратосфере. Озон. Профиль вертикального распределения концентраций озона в зависимости от времени суток, времени года, географической широты. Интегральная концентрация озона. Озоновый слой. «Озоновые дыры». Возможные химические и гидродинамические причины снижения концентрации озона в стратосфере. Деградация озонового слоя как глобальная проблема. Понятие "нулевого цикла" озона, причины его нарушения. Климатические последствия изменения химического состава атмосферы. Парниковый эффект. Парниковые газы. Глобальное изменение климата. Международные соглашения.
2.3. Физико-химические процессы в тропосфере. Свободные радикалы и их роль в процессах трансформации микропримесей в тропосфере. Основные источники и стоки соедине-

ний азота и серы. Кинетические характеристики процессов окисления соединений азота и серы в тропосфере. Трансграничный перенос. Смог Лондонского типа (первичное загрязнение) – химический состав, условия возникновения и его влияние на объекты биосферы. Источники и стоки органических соединений в тропосфере. Полициклические ароматические углеводы. Диоксины и дибензофураны. Окисление метана и его гомологов. Тропосферный озон. Различия в биосферных функциях стратосферного и тропосферного озона. Смог Лос-Анжелесского типа (вторичное загрязнение). Дисперсные системы в атмосфере. Критерии устойчивости. Основные механизмы выведения аэрозолей из атмосферы.

2.4. Итоговое занятие по модулю 2.

Модуль 3. « Физико-химические процессы в гидросфере »

3.1. Гидрологический цикл и строение гидросферы. Основные виды природных вод. Способы классификации природных вод. Аномальные свойства воды. Минерализация. Основные катионы и анионы. Органические вещества в природных водах. Формирование состава природных вод. Атмосферные осадки. Солевой состав природных пресных вод. Солевой баланс океанов. Растворимость газов и рН атмосферных осадков и поверхностных вод. Растворимость минералов. Критерии устойчивости минералов. Растворимость карбонатных пород и рН поверхностных вод. Щелочность. Закисление водоемов. Влияние рН на процессы растворения соединений тяжелых металлов и алюминия.

3.2. Границы устойчивости воды. Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере. Понятие *pe*. Влияние рН и растворенного кислорода на окислительно-восстановительный потенциал и значение *pe*. Диаграммы *pe-pH* для модельных и природных систем. Редокс-буферность природных вод. Олиготрофные и эфтрофные состояния водоемов. Эфтрофикация. Процессы комплексообразования в водоемах. Природные комплексообразователи.

3.3. Неорганические и органические вещества в природных водоемах. Трансформация поверхностно-активных веществ в природных водоемах. Трансформация нефти и продуктов ее переработки. Химическое загрязнение природных вод неорганическими загрязнителями: диоксид углерода, карбонаты, азот общий, нитраты, нитриты, фосфор общий, полифосфаты, соединения серы, минеральные компоненты, тяжелые металлы. Органические вещества в водных системах: органический углерод, углеводороды, метан, бензол, азот органический, карбамид, жиры, синтетические поверхностноактивные вещества (СПАВ).

3.4. Итоговое занятие по модулю 3.

Модуль 4. « Физико-химические процессы в литосфере »

4.1. Строение литосферы и структура земной коры. Минералы и горные породы. Почвообразование. Почва. Состав почвы: механический, элементный. Основные функциональные группы. Физические свойства почвы. Водные режимы почв.

4.2. Почва: особенности состава и происходящих в ней процессов. Соединения азота и фосфора в почвенном слое. Микроэлементы.

Классификация органических веществ в почве. Неспецифические органические соединения в почве. Специфические гумусовые вещества в почве.

Ионообменная способность почв. Емкость катионного состава. Насыщенность почв основаниями. Щелочность и кислотность почв. Виды кислотности почв.

4.3. Соединения азота в почве. Процесс аммонификации. Процесс нитрификации и денитрификации. Общие потери азота. Соединения фосфора в почве. Органические соединения фосфора в почвах (инозитолфосфаты). Трансформация соединений фосфора в почве (иммобилизация, мобилизация, фиксация фосфора). Удобрения и пестициды. Уменьшение негативного влияния удобрений и пестицидов на здоровье человека и животных. Формы нахождения металлов в почвах. Миграции металлов в почвах и сопредельных средах. Соединения тяжелых металлов (хрома, никеля, меди, ртути, свинца, цинка и кадмия) в окружающей среде. Пути поступления в биосферу. Содержание тяжелых металлов в атмо-

сферных аэрозолях, поверхностных водах, почвах и донных отложениях. Процессы химической трансформации и взаимодействие соединений тяжелых металлов с абиотическими компонентами биосферы, процессы комплексообразования и миграции в водных средах. Оценка техногенного риска. Реабилитация загрязненных токсическими веществами почв.

Влияние антропогенной деятельности на устойчивость геосфер. Особо опасные органические соединения антропогенного происхождения и их поведение в окружающей среде.

4.4. Итоговое занятие по модулю 4.

V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы				Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабор.-практ. занятия	Самост. работа			
Всего по дисциплине		ОПК 1.3 ОПК 2.1.	216	20	60	113,6	экзамен	51	100
<i>I. Рубежный рейтинг</i>							Сумма баллов за модули	31	60
Модуль 1. «Химические превращения и эволюционные процессы на Земле»		ОПК 1.3 ОПК 2.1	20	2	6	12		3	8
1. Введение. Предмет химии окружающей среды. Особенности химических превращений в природных системах			7	1	2	4	Устный опрос	1	2
2. Геохимическая история планеты Земля. Распространенность химических элементов в окружающей среде.			7	1	2	4	Устный опрос	1	2
3. <i>Итоговое занятие по модулю 1</i>			6	-	2	4	Устный опрос	1	4
Модуль 2. «Физико-химические процессы в атмосфере»		ОПК 1.3 ОПК 2.1	58	6	18	34		10	18
1. Строение и состав атмосферы. Фотохимические процессы в атмосфере.			16	2	6	8	Устный опрос	2	4
2. Фотохимические процессы в стратосфере			14	2	4	8	Устный опрос	2	4
3. Физико-химические процессы в тропосфере			16	2	6	8	Устный опрос	3	5
4. <i>Итоговое занятие по модулю 2</i>			12		2	10	Тестирование. ситуационные задачи	3	5
Модуль 3. «Физико-химические процессы в гидросфере»		ОПК 1.3 ОПК 2.1	58	6	18	34		10	18
1. Гидрологический цикл и строение гидросферы. Основные анионы и катионы.			16	2	6	8	Устный опрос	2	4
2. Границы устойчивости воды. Процессы комплексообразования и трансформации веществ в природных водах.			14	2	4	8	Устный опрос	2	4
3. Неорганические и органические вещества в природных водоемах			16	2	6	8	Устный опрос	3	5
4. <i>Итоговое занятие по модулю 3</i>			12		2	10	Тестирование. ситуационные задачи	3	5
Модуль 4. «Физико-химические процессы в литосфере»		ОПК 1.3 ОПК 2.1	57,6	6	18	33,6		8	16
1. Строение и состав литосферы. Процессы выветривания и почвообразования.			16	2	6	8	Устный опрос	2	4

2 Почва: особенности состава и происходящих в ней процессов		14	2	4	8	Устный опрос	2	4
3. Соединения азота и фосфора в почвенном слое. Микроэлементы.		17,6	2	6	9,6	Устный опрос	2	4
4. Итоговое занятие по модулю 4		10		2	8	Тестирование. ситуационные задачи	2	4
II. Творческий рейтинг							2	5
III. Рейтинг личностных качеств							3	10
IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований							+	+
V. Промежуточная аттестация							15	25

5.2. Оценка знаний студента

5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ Белгородского ГАУ.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки:

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов

5.2.2. Критерии оценки знаний студента на экзамене

На экзамене студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы экзаменационного билета (2 вопроса и задача).

Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих критериев:

- оценку «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- оценку «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине (приложение 1)

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная учебная литература

1. **УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ПО «ХИМИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»**
Олива Т.В., Манохина Л.А., Кузьмина Е.А. – 2019. - 144 стр.

«Рекомендовано УМО РАЕ (Международной ассоциацией ученых, преподавателей и специалистов) по классическому университетскому и техническому образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование Протокол № 780 от 22 ноября 2019 года / Белгород, 2019.

2. **Топалова, О. В.** Химия окружающей среды: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки: 280700 - "Техносферная безопасность" (профили: "Безопасность технологических процессов", "Инженерная защита окружающей среды") и специальности 280201 - "Охрана окружающей среды" / О. В. Топалова, Л. А. Пимнева. - СПб. : Лань, 2013. - 160 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1504-5 : - 10 экз.

6.2. Дополнительная литература

1. **Поспелова О. А.** Геохимия окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. О.А. Поспелова. – Ставрополь: СтГАУ, 2013. – 60 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514088>

2. Олива Т.В. Учебное пособие «Химия окружающей среды» / Олива Т.В., Колесниченко Е.Ю., Манохина Л.А./ п. Майский. – Белгородский ГАУ. – 2021. – 146 стр.

3. **Егоров, В. В.** Экологическая химия : учебное пособие / В. В. Егоров. - СПб. : Лань, 2009. - 192 с. - 200.80 р. – 15 экз.

6.2.1. Периодические издания

1. **Инновации в АПК: проблемы и перспективы / Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина/**
<https://e.lanbook.com/journal/2492#journal>

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными

планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p>
Лабораторно-практические занятия	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (методика полевого опыта), решение задач по алгоритму и решение ситуационных задач. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме.</p>
Самостоятельная работа	<p>Знакомство с электронной базой данных кафедры морфологии и физиологии, основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.</p> <p>Решение ситуационных задач по своему индивидуальному варианту, в которых обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.</p> <p>Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.</p> <p>Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.</p>
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению ситуационных задач</p>

6.3.2. Видеоматериалы

1. Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа:

<http://www.bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/veterinary%20.php>

2. Учебные видеофильмы: «Живая планета», «Земля: мощь планеты. Часть 2. Атмосфера», «Земля: мощь планеты. Часть 3. Лед», «С точки зрения науки. Жестокий холод», «Вселенная. Вековые тайны открываются и др.

6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории

Виды помещений	Оборудование и технические средства обучения
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №528 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Стационарное демонстрационное оборудование (проектор, настенный экран) стулья 30 шт. и столы ученические 15 шт., доска меловая настенная.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №503 Лаборатория экологии (компьютерный класс) №933 Лаборатория биологии №506 Лаборатория биотехнологических исследований	15 компьютеров в сборе, информационные стенды, стулья и столы ученические, рабочее место преподавателя: стол, стул, доска меловая настенная. Имеется система видеонаблюдения - MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор No180 от12.02.2011. Срок действия лицензии –бессрочно; - MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор No180 от12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; - Kaspersky Endpoint Security (Договор №149 от 11.12.2020) - Экология.1С-КСУ: Охрана окружающей среды. Академическая версия. Сублицензионный договор №0018-943/18 от 21.10.2018. Срок действия лицензии –бессрочно. (отечественное ПО) Стол лабораторный 8 шт., рабочее место преподавателя: стол, стул, доска меловая настенная. АКВ-07 МК анализатор вольтамперметрический, Аквадистиллятор ДЭ-10 (с.Пб.), Блок детектирования БДКС-96с, Весы OHAUS,

	<p>Дозиметр-радиометр ДКС-96 Гб, Иономер И-500, Микроскоп Микромед, Би- нокуляр БМ -51-2 & 75* (2), Рефрактометр, РН-метр 150, Фотометр КФК-3, Колориметр, Холодиль- ник INDESIT SD 125, Центрифуга СМ-12 4000 обор.12 проб., Шкаф сушильный ШС- 80-01 СПУ до 200 град,сталь, Полярограф ПА-2 Специализированная мебель на 30 посадоч- ных мест. Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна настольная, доска меловая настенная. Планшет «Информация» (2), Планшет «Красная книга», Планшет «Остановись, мгновенье»</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключе- ния к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)</p>	<p>Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD- 3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.) в количестве 10 единиц с возмож- ностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную ин- формационнообразовательную среду Бел- городского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудиовидео кабель HDMI</p>
<p>Помещение для хранения и профилактиче- ского обслуживания учебного оборудова- ния №407 Помещение для хранения учебного оборудования № 934а Лаборантская №938б Преподавательская</p>	<p>Специализированная мебель, лопаты, ведра, почвенные буры и т.д. Специализированная мебель на 1 посадоч- ное место, компьютер, принтер, дистилат, набор демонстрационного оборудования: Ноутбук Lenovo G 580, Проектор NEC Pro- jector NP216 G, Экран на штативе Projecta pro Vien, Рабочее место преподавателя: стол 3, стул 3</p>

7.2. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программ- ного обеспечения, в том числе отечественного производства

Виды помещений	Оборудование
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 528</p>	<p>Стационарное демонстрационное оборудо- вание (проектор, настенный экран) стулья 30 шт. и столы ученические 15 шт., доска меловая настенная.</p>

<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №503 Лаборатория экологии (компьютерный класс)</p>	<p>Имеется система видеонаблюдения - MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; - MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; - Kaspersky Endpoint Security (Договор №149 от 11.12.2020) - Экология.1С-КСУ: Охрана окружающей среды. Академическая версия. Сублицензионный договор №0018-943/18 от 21.10.2018. Срок действия лицензии – бессрочно. (отечественное ПО) Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №149 от 11.12.2021) - 522 лицензия. Срок действия лицензии 1 год.</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)</p>	<p>Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №149 от 11.12.2021) - 522 лицензия. Срок действия лицензии 1 год.</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования №407 Помещение для хранения учебного оборудования №9386 Преподавательская</p>	<p>MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; - MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; - Kaspersky Endpoint Security (Договор №149 от 11.12.2020) Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №149 от 11.12.2021) - 522 лицензия. Срок действия лицензии 1 год.</p>

7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда

- 3ds Max 2018 27 декабря 2018 г. free Multi-user (многопользовательская). Срок действия лицензии до 25.12.2021 года
- 3ds Max 2019 27 декабря 2018 г. free Multi-user (многопользовательская). Срок действия лицензии до 24.12.2022 года
- 3ds Max 2020 02 ноября 2020 г. free Multi-user (многопользовательская). Срок действия лицензии до 01.11.2021 года
- 3ds Max 2021 02 ноября 2020 г. free Multi-user (многопользовательская). Срок действия лицензии до 01.11.2021 года

- AutoCAD 2018 27 декабря 2018 г. free install on network server. Срок действия лицензии до 25.12.2021 года
- AutoCAD 2019 27 декабря 2018 г. free install on network server. Срок действия лицензии до 25.12.2022 года
- AutoCAD 2020 02 ноября 2020 г. free install on network server. Срок действия лицензии до 01.11.2021 года
- AutoCAD 2021 02 ноября 2020 г. free install on network server. Срок действия лицензии до 01.11.2021 года
- Photoshop CC ALL Multiple Platforms Multi European Languages Licensing Renewal (сублицензионный договор на передачу неисключительных прав № ПО-1658Л_14575_4420 от 16_06_20).
- CorelDRAW Graphics Suite X7. Академическая версия. Договор №0326100001915000009-0010667-02 от 09.06.2015. Срок действия лицензии- бессочно.
- Учебный комплект программного обеспечения: КОМПАС-3D V20. (сублицензионный договор № МЦ-20-00365/44 от 09.09.2020 г.) - 50 мест. Срок действия лицензии – бессрочно.
- Линко v 6.5 (договор №5008-461 от 07.08.2014) - 2 класса – 14 шт. Срок действия лицензии – бессрочно.
- Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №149 от 11.12.2021) - 522 лицензия. Срок действия лицензии 1 год.
- Sanako Study 1200 (государственный контракт №390/Д от 12.12.2008 на поставку программного мультимедийного комплекса для изучения языков Sanako Study 1200. Срок действия лицензии – бессрочно.
- Отечественное офисное программное обеспечение "Р7-офис Десктоп». Сублицензионный договор на российское офисное программное обеспечение для учебных целей №4 от 11.06.2020. Срок действия лицензии – бессрочно.
- MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно.
- MS Windows Pro 7 RUS Upgrd OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно.
- MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно.
- Office 2016 Russian O L P N L Academic Edition сублицензионный договор № 31705082005 от 05.05.2017. Срок действия лицензии – бессрочно.
- Office 2016 Russian O L P N L Academic Edition сублицензионный контракт № 5 от 04.05.2017. Срок действия лицензии – бессрочно.
- Azure Dev Tools for Teaching. Договор № 80 от 10.11.2020 (по нему мы получаем Windows 10).
- Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно.

- СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно
- «Альт-Инвест 8 Сумм». Лицензионный договор на передачу пакета «Умный класс» в кол-ве 25 рабочих мест № 6-20-011 от 06.03.2020. Срок действия лицензии – бессрочно.
- Экология.1С-КСУ: Охрана окружающей среды. Академическая версия. Сублицензионный договор №0018-943/18 от 21.10.2018. Срок действия лицензии – бессрочно.
- ГИС «Панорама х64» (версия 12 - 10 рабочих мест. Лицензионный договор №Л-56/18/3 от 20.07.2018. Срок действия лицензии – бессрочно.
- ГИС «Панорама х64» (версия 13 – 10 лицензий). Договор на обновление № ОП-2/21-16-21 от 01.03.2021.
- ГИС «Панорама х64» (версия 13- 5 рабочих мест).Лицензионный договор № Л-16/21-18-21 от 03.03.2021. Срок действия лицензии – бессрочно.
- МИАС «СПЕКТР» Лицензионный договор №ЭК/300/-0/27/16 от 10.02.2016. Срок действия лицензии – бессрочно.
- 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших учебных заведениях. Договор №27 от 10.04.2012. Срок действия лицензии – бессрочно.
- Защищенный программный комплекс 1С предприятие 8.3z (x86-64). Договор №362/17 от 04.05.2017 г. Срок действия – бессрочно.

VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практиче-

ские задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитывать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени В.Я.ГОРИНА»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся

по дисциплине (модулю) Химия окружающей среды

Направление подготовки : 05.03.06 Экология и природопользование
шифр. наименование

Направленность (профиль): Экология в АПК

Квалификация: бакалавр

Год начала подготовки: 2021

Майский, 2021г.

1. Перечень компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК 1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК 1.3 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования	Первый этап (пороговой уровень)	<i>знать:</i> о взаимосвязи ионообменных процессов, протекающих в живой и не живой природе: - этапы развития и компоненты биосферы; - химический состав биосферы и его изменения в результате антропогенного воздействия - ПДК токсикантов;	Модуль 1. «Химические превращения и эволюционные процессы на Земле»	Устный опрос	Устный опрос
					Модуль 2. «Физико-химические процессы в атмосфере»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
					Модуль 3. «Физико-химические процессы в гидросфере»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
					Модуль 4. «Физико-химические процессы в литосфере»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
			Второй этап (продвинутый уровень)	<i>уметь:</i> - определять источники соединений, загрязняющих природную среду; - диагностировать степень загрязненности природной среды; - объяснять аномальные свойства воды, используя примеры, иллюстрирующие роль воды в природе и живых организмах;	Модуль 1. «Химические превращения и эволюционные процессы на Земле»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
					Модуль 2. «Физико-химические процессы в атмосфере»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
					Модуль 3. «Физико-химические процессы в гидросфере»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
					Модуль 4. «Физико-химические процессы в литосфере»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
			Третий этап (высокий уровень)	<i>владеть:</i> основными направлениями «оздоровления» экологи-	Модуль 1. «Химические превращения и эволюционные процессы на Земле»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи

				ческой ситуации на планете. - приводить примеры биологической взаимозаменяемости элементов-аналогов в природе и прогнозировать последствия этого процесса для живых организмов;	Модуль 2. « Физико-химические процессы в атмосфере»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
					Модуль 3. « Физико-химические процессы в гидросфере»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
					Модуль 4. « Физико-химические процессы в литосфере»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
ОПК 2	Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК 2.1 Способен использовать теоретические основы экологии в профессиональной деятельности	Первый этап (пороговой уровень)	знать: -химические превращения веществ в атмосфере, гидросфере, литосфере; -источники загрязнения окружающей среды; -о значении природных буферных систем (в регуляции обмена веществ, сохранении определенной концентрации ионов водорода (рН) в организме, почве, водосмах); -действие токсикантов на человека и животных; -основные соединения серы, углерода и азота как загрязнителей природной среды их, их влияние на жизнедеятельность растительных и животных организмов, здоровье человека; -основные причины и источники загрязнения окружающей среды металлами; -фоновое региональное и локальное загрязнение природной среды	Модуль 1. «Химические превращения и эволюционные процессы на Земле»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
					Модуль 2. « Физико-химические процессы в атмосфере»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
					Модуль 3. « Физико-химические процессы в гидросфере»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
					Модуль 4. « Физико-химические процессы в литосфере»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи

			Второй этап (продвинутый уровень)	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -оценивать состояние природных водосмтов и почвы своей местности; -прогнозировать последствия закисления и засоления природных почв и вод; - приводить примеры влияния кислой среды на миграцию металлов в почве, на выщелачивание (извлечение) в водоемах. 	<p>Модуль 1. «Химические превращения и эволюционные процессы на Земле»</p>	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
					<p>Модуль 2. «Физико-химические процессы в атмосфере»</p>	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
					<p>Модуль 3. «Физико-химические процессы в гидросфере»</p>	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
					<p>Модуль 4. «Физико-химические процессы в литосфере»</p>	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
			Третий этап (высокий уровень)	<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -прогнозировать последствия загрязнения окружающей среды соединениями некоторых металлов и металлами, приводить примеры воздействия тяжелых металлов на здоровье человека, на развитие растений и животных; - владеть методами анализировать и описывать экологическое состояние различных естественных и искусственных экосистем по результатам обследования. 	<p>Модуль 1. «Химические превращения и эволюционные процессы на Земле»</p>	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
					<p>Модуль 2. «Физико-химические процессы в атмосфере»</p>	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
					<p>Модуль 3. «Физико-химические процессы в гидросфере»</p>	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
					<p>Модуль 4. «Физико-химические процессы в литосфере»</p>	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи

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

Компетенция	Планируемые результаты обучения, соотносимые с индикаторами достижения компетенции (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Этапы (уровни) и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		Компетентность не сформирована	Пороговый уровень компетентности	Продвинутый уровень компетентности	Высокий уровень
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК 1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК 1.3 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования	Не способен применять базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования	Частично способен применять базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования	Владет способностью применять базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования	Свободно владеет способностью применять базовые знания фундаментальных разделов естественно-научного цикла в области экологии и природопользования
	Знать: о взаимосвязи ионообменных процессов, протекающих в живой и не живой природе; этапы развития и компоненты биосферы; химический состав биосферы и его изменения в результате антропогенного воздействия и ПДК токсикантов;	Допускает грубые ошибки при рассмотрении вопросов о взаимосвязи ионообменных процессов, протекающих в живой и не живой природе; этапы развития и компоненты биосферы; химический состав биосферы и его изменения в результате антропогенного воздействия и ПДК токсикантов;	Может изложить основы о взаимосвязи ионообменных процессов, протекающих в живой и не живой природе; этапы развития и компоненты биосферы; химический состав биосферы и его изменения в результате антропогенного воздействия и ПДК токсикантов;	Знает основы о взаимосвязи ионообменных процессов, протекающих в живой и не живой природе; этапы развития и компоненты биосферы; химический состав биосферы и его изменения в результате антропогенного воздействия и ПДК токсикантов;	Знает и аргументирует основы о взаимосвязи ионообменных процессов, протекающих в живой и не живой природе; этапы развития и компоненты биосферы; химический состав биосферы и его изменения в результате антропогенного воздействия и ПДК токсикантов;
	Уметь: определять источники соединений, загрязняющих природную среду; диагностировать степень загрязненности природной среды; объяснять anomальные свойства воды, используя примеры, иллюстрирующие роль воды в природе и живых организмах;	Не умеет анализировать и определять источники соединений, загрязняющих природную среду; диагностировать степень загрязненности природной среды; объяснять anomальные свойства воды, используя примеры, иллюстрирующие роль	Частично анализирует и определяет источники соединений, загрязняющих природную среду; диагностировать степень загрязненности природной среды; объяснять anomальные свойства воды, используя примеры, иллюстрирующие роль воды в природе и живых	Способен в типовой ситуации анализировать и определять источники соединений, загрязняющих природную среду; диагностировать степень загрязненности природной среды; объяснять anomальные свойства воды, используя примеры, иллюстрирующие роль	Способен самостоятельно анализировать и определять источники соединений, загрязняющих природную среду; диагностировать степень загрязненности природной среды; объяснять anomальные свойства воды, используя примеры, иллюстрирующие роль

		воды в природе и живых организмах;	организмах;	воды в природе и живых организмах;	и живых организмах;
	Владеть: основными направлениями «оздоровления» экологической ситуации на планете; приводить примеры биологической взаимозаменяемости элементов-аналогов в природе и прогнозировать последствия этого процесса для живых организмов;	Не владеет методами и приемами «оздоровления» экологической ситуации на планете; приводить примеры биологической взаимозаменяемости элементов-аналогов в природе и прогнозировать последствия этого процесса для живых организмов;	Частично владеет методами и приемами «оздоровления» экологической ситуации на планете; приводить примеры биологической взаимозаменяемости элементов-аналогов в природе и прогнозировать последствия этого процесса для живых организмов;	Владеет методами и приемами основными направлениями «оздоровления» экологической ситуации на планете; приводить примеры биологической взаимозаменяемости элементов-аналогов в природе и прогнозировать последствия этого процесса для живых организмов;	Свободно владеет методами и приемами «оздоровления» экологической ситуации на планете; приводить примеры биологической взаимозаменяемости элементов-аналогов в природе и прогнозировать последствия этого процесса для живых организмов;
ОПК 2 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК 2.1 Способен использовать теоретические основы экологии в профессиональной деятельности	Не способен использовать теоретические основы экологии в профессиональной деятельности	Частично способен использовать теоретические основы экологии в профессиональной деятельности	Владеет способностью использовать теоретические основы экологии в профессиональной деятельности	Свободно владеет способностью использовать теоретические основы экологии в профессиональной деятельности
	Знать: химические превращения веществ в атмосфере, гидросфере, литосфере; -источники загрязнения окружающей среды; -о значении природных буферных систем (в регуляции обмена веществ, сохранении определенной концентрации ионов водорода (рН) в организме, почве, водоемах); -действие токсикантов на человека и животных; -основные соединения серы, углерода и азота как загрязнителей природной среды их влияние на жизнедеятельность растительных и животных организмов, здоровье человека;	Допускает грубые ошибки при рассмотрении вопросов о химических превращениях веществ в атмосфере, гидросфере, литосфере; источники загрязнения окружающей среды; о значении природных буферных систем (в регуляции обмена веществ, сохранении определенной концентрации ионов водорода (рН) в организме, почве, водоемах); действие токсикантов на человека и животных; основные соединения серы, углерода и азота как загрязнителей природной среды их влияние на жизнедеятель-	Может изложить основы химических превращений веществ в атмосфере, гидросфере, литосфере; источники загрязнения окружающей среды; о значении природных буферных систем (в регуляции обмена веществ, сохранении определенной концентрации ионов водорода (рН) в организме, почве, водоемах); действие токсикантов на человека и животных; основные соединения серы, углерода и азота как загрязнителей природной среды их влияние на жизнедеятельность растительных и животных ор-	Знает основы химические превращения веществ в атмосфере, гидросфере, литосфере; -источники загрязнения окружающей среды; о значении природных буферных систем (в регуляции обмена веществ, сохранении определенной концентрации ионов водорода (рН) в организме, почве, водоемах); действие токсикантов на человека и животных; основные соединения серы, углерода и азота как загрязнителей природной среды их влияние на жизнедеятельность растительных и животных ор-	Знает и аргументирует основы химических превращений веществ в атмосфере, гидросфере, литосфере; источники загрязнения окружающей среды; о значении природных буферных систем (в регуляции обмена веществ, сохранении определенной концентрации ионов водорода (рН) в организме, почве, водоемах); действие токсикантов на человека и животных; основные соединения серы, углерода и азота как загрязнителей природной среды их влияние на жизнедеятельность растительных

	<p>-основные причины и источники загрязнения окружающей среды металлами;</p> <p>-фоновое региональное и локальное загрязнение природной среды</p>	<p>ность растительных и животных организмов, здоровье человека; основные причины и источники загрязнения окружающей среды металлами; фоновое региональное и локальное загрязнение природной среды</p>	<p>ганизмов, здоровье человека; основные причины и источники загрязнения окружающей среды металлами; фоновое региональное и локальное загрязнение природной среды</p>	<p>ганизмов, здоровье человека; основные причины и источники загрязнения окружающей среды металлами; фоновое региональное и локальное загрязнение природной среды</p>	<p>и животных организмов, здоровье человека; основные причины и источники загрязнения окружающей среды металлами; фоновое региональное и локальное загрязнение природной среды</p>
	<p>Уметь:</p> <p>оценивать состояние природных водосмлов и почвы своей местности;</p> <p>-прогнозировать последствия закисления и засоления природных почв и вод;</p> <p>- приводить примеры влияния кислой среды на миграцию металлов в почве, на выщелачивание (извлечение) в водоемах;</p>	<p>Не умеет анализировать и оценивать состояние природных водосмлов и почвы своей местности; прогнозировать последствия закисления и засоления природных почв и вод; приводить примеры влияния кислой среды на миграцию металлов в почве, на выщелачивание (извлечение) в водоемах;</p>	<p>Частично анализирует и оценивает состояние природных водосмлов и почвы своей местности; прогнозировать последствия закисления и засоления природных почв и вод; приводить примеры влияния кислой среды на миграцию металлов в почве, на выщелачивание (извлечение) в водоемах;</p>	<p>Способен в типовой ситуации анализировать и оценивать состояние природных водосмлов и почвы своей местности; прогнозировать последствия закисления и засоления природных почв и вод; приводить примеры влияния кислой среды на миграцию металлов в почве, на выщелачивание (извлечение) в водоемах;</p>	<p>Способен самостоятельно анализировать и оценивать состояние природных водосмлов и почвы своей местности; прогнозировать последствия закисления и засоления природных почв и вод; приводить примеры влияния кислой среды на миграцию металлов в почве, на выщелачивание (извлечение) в водоемах;</p>
	<p>Владеть:</p> <p>-прогнозировать последствия загрязнения окружающей среды соединениями некоторых металлов и металлами, приводить примеры воздействия тяжелых металлов на здоровье человека, на развитие растений и животных;</p> <p>- владеть методами анализировать и описывать экологическое состояние различных естественных и искусственных экосистем по результатам обследования.</p>	<p>Не владеет методами работы прогнозировать последствия загрязнения окружающей среды соединениями металлов и металлами, приводить примеры воздействия тяжелых металлов на здоровье человека, на развитие растений и животных; методами анализировать и описывать экологическое состояние различных естественных и искусственных экосистем по результатам обследования.</p>	<p>Частично владеет методами работы прогнозировать последствия загрязнения окружающей среды соединениями металлов и металлами, приводить примеры воздействия тяжелых металлов на здоровье человека, на развитие растений и животных; методами анализировать и описывать экологическое состояние различных естественных и искусственных экосистем по результатам обследования.</p>	<p>В целом владеет методами прогнозировать последствия загрязнения окружающей среды соединениями металлов и металлами, приводить примеры воздействия тяжелых металлов на здоровье человека, на развитие растений и животных; методами анализировать и описывать экологическое состояние различных естественных и искусственных экосистем по результатам обследования.</p>	<p>Свободно владеет методами и приемами прогнозировать последствия загрязнения окружающей среды соединениями металлов и металлами, приводить примеры воздействия тяжелых металлов на здоровье человека, на развитие растений и животных; методами анализировать и описывать экологическое состояние различных естественных и искусственных экосистем по результатам обследования.</p>

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

Первый этап (пороговой уровень)

ЗНАТЬ (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

Примеры тестовых задания

Тестовые задания первого уровня сложности

1. Какие изменения связаны с увеличением солнечной активности?
 - а) значительно увеличивается поток солнечной энергии.
 - б) заметно увеличивается температура в приземном слое атмосферы.
 - в) в спектре Солнца значительно возрастает доля видимого излучения.
 - г) в спектре Солнца значительно возрастает доля инфракрасного излучения.
 - д) в спектре Солнца значительно возрастает доля жесткого излучения.
2. Основную роль в иницировании процессов окисления примесей в тропосфере играют:
 - а) кислород воздуха.
 - б) озон.
 - в) свободные радикалы.
 - г) оксиды азота.
 - д) жесткое излучение.
3. Основной вклад в антропогенное загрязнение атмосферы соединениями серы вносят:
 - а) выбросы вулканов.
 - б) океанические аэрозоли.
 - в) выбросы предприятий химической промышленности.
 - г) выбросы автомобильного транспорта.
 - д) выбросы ТЭС, работающих на угле и мазуте.
4. Какое соединение, присутствующее в атмосфере Земли, улавливает наибольшую долю ее теплового излучения?
 - а) NO_2 ;
 - б) CO_2 ;
 - в) H_2O ;
 - г) $\text{CCl}_4, \text{F}_4, \text{x}$;
 - д) CH_4 .
5. В результате антропогенной деятельности состав атмосферы за последние 20 лет:
 - а) претерпел значительные изменения на уровне макрокомпонентов;
 - б) не изменился;
 - в) изменился на уровне микрокомпонентов;
 - г) изменился в отдельных регионах;
 - д) правильными являются несколько из перечисленных выше ответов.
6. Основной причиной возникновения парникового эффекта является:
 - а) изменение направления движения и интенсивности океанических течений;
 - б) изменение орбиты вращения Земли вокруг Солнца;
 - в) увеличение в атмосфере концентрации соединений, поглощающих в инфракрасной области;
 - г) тепловое загрязнение;
 - д) правильными являются несколько из перечисленных выше ответов.
7. Сегодня ученые полагают, что глобальное уменьшение содержания озона в стратосфере может быть вызвано:
 - а) увеличением интенсивности УФ-излучения.
 - б) галогенсодержащими углеводородами антропогенного происхождения;
 - в) резким увеличением концентрации CO_2 в тропосфере;
 - г) «зимней воронкой» над Южным полюсом;
 - д) активизацией вулканической деятельности.

8. Массовая вырубка лесов приводит:

- а) к опустыниванию;
- б) к изменению альбедо Земли;
- в) к нарушению кислородного цикла;
- г) к увеличению концентрации диоксида углерода в тропосфере;
- д) правильными являются все перечисленные выше ответы.

9. Масштабы и скорость проявления глобального изменения климата:

- а) не поддаются регулированию мировым сообществом;
- б) могут быть ограничены при быстрых действиях всего мирового сообщества;
- в) могут быть достоверно предсказаны при помощи компьютерной модели;
- г) уже вышли из-под контроля;
- д) не изменились за последние 1000 лет.

10. Злокачественная меланома и другие раковые заболевания кожи могут быть обусловлены чрезмерным воздействием:

- а) фреонов, содержащихся в тропосфере;
- б) озона, содержащегося в стратосфере;
- в) озона, содержащегося в мезосфере;
- г) УФ-излучения Солнца;
- д) ИК-излучения Земли.

11. За два столетия, прошедших со времени промышленной революции, концентрация диоксида углерода:

- а) увеличилась примерно в два раза;
- б) уменьшилась примерно в два раза;
- в) осталась неизменной;
- г) увеличилась на 25%;
- д) уменьшилась на 25%.

12. Монреальский протокол был направлен:

- а) на сокращение производства и масштабов использования химических веществ, способствующих разрушению озона;
- б) на решение локальных экологических задач;
- в) на развитие гражданской активности и природоохранного образования в бывшем СССР;
- г) на полное и немедленное запрещение производства фреонов;
- д) на развитие сотрудничества в области сохранения климата.

13. Антропогенными источниками парниковых газов являются:

- а) сжигание ископаемого топлива;
- б) использование галогенсодержащих углеводов;
- в) сельское хозяйство;
- г) автомобильный транспорт;
- д) все перечисленные выше источники.

14. Озон в тропосфере — это:

- а) парниковый газ;
- б) сильнейший окислитель;
- в) УФ-«экран» планеты;
- г) все перечисленные выше факторы являются правильными;
- д) два из перечисленных выше ответов являются правильными.

15. Какой вид антропогенной деятельности более всего ответствен за глобальное повышение концентрации диоксида углерода в атмосфере?

- а) автотранспорт;
- б) железнодорожный транспорт;
- в) морской транспорт;
- г) теплоэнергетика;
- д) сжигание бытовых отходов.

16. Излучение какого диапазона имеет наименьшую длину волны

- а) видимый свет;
- б) ультрафиолетовое излучение;
- в) радиоволны;
- г) инфракрасное излучение.

17. Солнечная энергия является результатом:

- а) процесса цепного деления урана;
- б) процесса термоядерного синтеза гелия;
- в) трансформации энергии «большого взрыва»;
- г) межзвездных взаимодействий;
- д) процесса термоядерного синтеза тяжелых металлов.

18. Концентрация какого газа сильнее всего варьируется в тропосфере?

- а) азота;
- б) аргона;
- в) кислорода;
- г) водяного пара;
- д) гелия.

19. Использование химических удобрений сопряжено с некоторым риском, поскольку:

- а) большинство удобрений не обеспечивает растения всеми необходимыми питательными веществами;
- б) удобрения плохо растворимы в дождевой воде;
- в) при смыве с полей удобрения могут вызвать эвтрофикацию водоемов;
- г) удобрения токсичны для деревьев и лесных растений;
- д) удобрения слишком дороги для многих фермеров.

20. Кислые почвы могут быть мелиорированы добавлением:

- а) CaSO_4 ;
- б) CaCO_3 ;
- в) KNO_3 ;
- г) FeCl_3 ;
- д) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Критерии оценивания тестового задания:

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

Процент правильных ответов Оценка

90 – 100% 12 баллов и/или «отлично» (продвинутый уровень)

70 – 89 % От 9 до 11 баллов и/или «хорошо» (углубленный уровень)

50 – 69 % От 6 до 8 баллов и/или «удовлетворительно» (пороговый уровень)

менее 50 % От 0 до 5 баллов и/или «неудовлетворительно» (ниже порогового)

Второй этап (продвинутый уровень)

ЗНАТЬ (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

УМЕТЬ (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной

Примеры тестовых задания

Тесты второго уровня сложности

1. Парниковый эффект обуславливается прежде всего:

- а) увеличением интенсивности УФ-излучения Солнца в последние 100 лет;

- б) способностью некоторых молекул поглощать излучение в ИК-области;
- в) увеличением концентрации пыли над промышленными зонами;
- г) увеличением ИК-составляющей в потоке солнечной энергии достигающей поверхности Земли
- д) ростом населения Земли.

2. Концентрация озона в атмосфере по мере удаления от Земли:

- а) экспоненциально уменьшается с увеличением расстояния от поверхности Земли;
- б) экспоненциально увеличивается с увеличением расстояния от поверхности Земли:
 - в) достигает максимального значения в термосфере;
 - г) достигает максимального значения в стратосфере;
 - д) достигает максимального значения в мезосфере.

3. Явление локальной температурной инверсии в тропосфере обусловлено:

- а) изменением солнечной активности;
- б) изменением температурного градиента в тропосфере;
- в) изменением альбедо поверхности Земли;
- г) ростом выбросов углекислого газа;
- д) резким изменением атмосферного давления;
- е) изменением влажности воздуха.

4. Основной причиной наличия оксидов азота в отходящих газах, образующихся при сжигании топлива на ТЭС, является:

- а) окисление соединений азота, присутствующих в исходном топливе;
- б) присутствие оксидов азота в воздухе, используемом для организации процессов горения;
- в) окисление соединений азота в присадках, используемых для повышения эффективности процессов горения;
- г) окисление азота воздуха в процессе горения;
- д) образование оксидов азота в процессе очистки отходящих газов ТЭС.

5. Необходимым условием для возникновения смога как в Лондоне, так и в Лос-Анджелесе является:

- а) солнечное излучение;
- б) высокое атмосферное давление;
- в) высокая концентрация диоксида серы в тропосфере;
- г) высокая плотность транспортного потока;
- д) температурная инверсия.

6. Какое из утверждений, характеризующих влияние загрязнения атмосферного воздуха на климат, неверно?

- а) увеличение концентрации диоксида углерода может привести к повышению средней глобальной температуры на Земле;
- б) увеличение концентрации соединений серы в стратосфере может привести к уменьшению средней глобальной температуры на Земле;
- в) увеличение концентрации фреонов в тропосфере может привести к повышению средней глобальной температуры на Земле;
- г) увеличение концентрации пыли в атмосфере может привести к повышению средней глобальной температуры на Земле;
- д) увеличение концентрации метана в тропосфере может привести к повышению средней глобальной температуры на Земле.

7. Какой газ в стратосфере поглощает 99% излучения Солнца и опасной для биосферы УФ-области?

- а) O_3
- б) O_2
- в) $C_{1-x}F_{4-x}$
- г) CO_2
- д) H_2O .

8. Исследователи обеспокоены деградацией озонового слоя в Арктике, поскольку:

- а) в Арктике используют гораздо больше фреонов и других озо-норазрушающих веществ, чем в Антарктиде;
- б) население в средних и высоких широтах Северного полушария гораздо больше, чем в тех же широтах Южного полушария;
- в) существуют проекты промышленного развития и заселения Арктики;
- г) размеры «озоновой дыры» в Арктике больше, чем в Антарктиде;
- д) правильными являются несколько из перечисленных выше ответов.

9. Атмосфера Земли характеризуется глобальной температурной инверсией:

- а) в тропосфере;
- б) в стратосфере;

- в) в мезосфере;
- г) в термосфере;
- д) правильными являются несколько из перечисленных выше ответов.

10. Заменители фреонов менее опасны для озонового слоя по сравнению с фреонами, потому что они:

- а) характеризуются меньшим временем жизни в атмосфере;
- б) не реагируют с озоном;
- в) эффективнее фреонов в качестве хладагентов;
- г) разрушаются в тропосфере;
- д) правильными являются несколько из перечисленных выше ответов.

11. Фотохимический смог образуется при взаимодействии

- а) химических соединений, выделяемых деревьями, и озоном;
- б) оксидов азота и углеводородов автомобильных и промышленных выбросов под действием солнечного излучения;
- в) диоксида углерода и метана под действием ИК-излучения Земли;
- г) квазипостоянных компонентов атмосферы под действием жесткого УФ-излучения;
- д) правильными являются несколько из перечисленных выше ответов.

12. Газ, являющийся основной причиной образования кислотных осадков, это:

- а) CO_2 ; б) NO_x ; в) SO_2 ; г) N_2 ; д) O_3 .

13. Озон в тропосфере:

- а) присутствует всегда;
- б) образуется в результате фотохимических превращений компонентов антропогенных выбросов;
- в) опасен для здоровья людей;
- г) образуется в результате лесных пожаров;
- д) правильными являются несколько из перечисленных выше ответов.

14. Из общей массы гидросферы доля пресных вод составляет:

- а) до 1%; б) от 2 до 5%; в) до 20%; г) от 20 до 30%; д) более 30%.

15. К главным ионам, доля которых в любых природных поверхностных водах превышает 95% от общей массы катионов или анионов, относятся следующие группы анионов и катионов (выберите правильный набор):

- а) Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{3+} ;
- б) Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Fe^{3+} ;
- в) Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} ;
- г) SO_4^{2-} , Cl^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} , NO_3^- ;
- д) SO_4^{2-} , Cl^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} , H_2PO_4^- .

16. Как правильно называются морские воды в соответствии с классификацией природных вод, разработанной О. А. Алекиным

- а) сульфатно-кальциевые, 3-й группы;
- б) сульфатно-натриевые, 3-й группы;
- в) хлоридно-натриевые, 3-й группы;
- г) карбонатно-натриевые, 1-й группы;
- д) карбонатно-кальциевые, 4-й группы.

17. Значение щелочности природных вод определяется суммой концентраций ионов:

- а) анионов и катионов;
- б) анионов;
- в) CO_3^{2-} и SO_4^{2-} ;
- г) HCO_3^- , OH^- и удвоенной концентрации CO_3^{2-} ;
- д) HCO_3^- , OH^- и удвоенной концентрации SO_4^{2-} .

18. Какое из утверждений правильно характеризует грунтовые воды?

- а) зоны распространения и возможного загрязнения грунтовых вод не совпадают;
- б) грунтовые воды находятся в зоне аэрации и лежат между двумя водоупорными слоями;
- в) грунтовые воды относятся к напорным подземным водам;
- г) основную опасность для загрязнения грунтовых вод соединениями тяжелых металлов представляют выбросы автотранспорта;
- д) грунтовыми называют подземные воды, расположенные на первом от поверхности земли водоупорном слое, имеющем значительную площадь распространения.

19. Выберите правильный набор катионов, определяющий жесткость природной воды:

- а) Na^+ , K^+ , Ca^{2+} ;
- б) Fe^{2+} , Ca^{2+} , Na^+ ;
- в) Ca^{2+} , Mg^{2+} ;
- г) Na^+ , K^+ ;
- д) Ca^{2+} , Na^+ .

20. Какое из утверждений неправильно характеризует артезианские воды?

- а) зоны распространения и возможного загрязнения артезианских вод не совпадают;
- б) артезианские воды находятся между двумя водоупорными слоями;
- в) артезианские воды чаще всего относятся к напорным подземным водам;
- г) основную опасность для загрязнения артезианских вод соединениями тяжелых металлов представляют выбросы автотранспорта;
- д) артезианские воды могут иметь различный солевой состав.

Критерии оценивания тестового задания:

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

Процент правильных ответов Оценка

90 – 100% 12 баллов и/или «отлично» (продвинутый уровень)

70 – 89 % От 9 до 11 баллов и/или «хорошо» (углубленный уровень)

50 – 69 % От 6 до 8 баллов и/или «удовлетворительно» (пороговый уровень)

менее 50 % От 0 до 5 баллов и/или «неудовлетворительно» (ниже порогового)

Третий этап (высокий уровень)

ЗНАТЬ (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

УМЕТЬ (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной.

ВЛАДЕТЬ наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

Примеры тестовых задания

Тесты третьего уровня сложности

1. Как меняются давление, температура и концентрация озона в стратосфере с увеличением расстояния от поверхности Земли

- а) давление и температура уменьшаются, концентрация озона проходит через максимум;
- б) давление уменьшается, температура растет, концентрация озона проходит через максимум;
- в) давление уменьшается, температура и концентрация озона увеличиваются;
- г) температура растет, концентрация озона и давление уменьшаются;
- д) давление, температура и концентрация озона увеличиваются.

2. Как меняются давление, температура и концентрация озона в мезосфере с уменьшением расстояния до поверхности Земли?

- а) давление, температура и концентрация озона увеличиваются;
- б) давление уменьшается, температура растет, концентрация озона проходит через максимум;
- в) давление и температура увеличиваются, концентрация озона проходит через максимум;
- г) давление и температура уменьшаются, концентрация озона увеличивается;
- д) давление и концентрация озона уменьшаются, температура растет.

3. Содержание озона в атмосфере над географической точкой ставило 350 ед. Была ли превышена средняя для этого района концентрация озона, равная 35 мкг/м³?

- а) единицы измерений несопоставимы;
- б) да, в 1,3 раза;
- в) нет, она была в 1,2 раза меньше;
- г) нет, эти значения равны;
- д) да, концентрация была на 10% больше.

4. Сколько молекул формальдегида присутствует в каждом кубическом сантиметре воздуха при нормальных условиях, если его концентрация достигает значения предельно допустимой разовой концентрации ПДК_{М.Р} = 0,035 мг/м³?

- а) $7,0 \cdot 10^{11}$;
- б) $6,0 \cdot 10^{13}$;
- в) $3,5 \cdot 10^{13}$;
- г) $3,5 \cdot 10^{19}$;
- д) $3,0 \cdot 10^{13}$.

5. Сколько частиц пыли присутствует в каждом кубическом метре воздуха при концентрации, равной ПДК для рабочей зоны, составляющей 6 мг/м³ (принять: плотность пыли — 4 г/см³, диаметр частиц — 0,5 мкм, все частицы сферической формы)?

- а) $23,0 \cdot 10^8$;
- б) $6,0 \cdot 10^9$;
- в) $6,0 \cdot 10^{14}$;
- г) $2,3 \cdot 10^{15}$;
- д) $7,0 \cdot 10^7$.

6. Какие наборы значений pH соответствуют атмосферным и поверхностным водам, находящимся в равновесии с CO₂ атмосферы и кальцитом, при условии отсутствия других примесей, оказывающих влияние на кислотно-основное равновесие в природных водах?

- а) 6,0 и 5,6;
- б) 6,0 и 7,0;
- в) 4,5 и 8,3;
- г) 5,7 и 8,3;
- д) 7,0 и 7,0.

7. Каким может быть содержание растворенного кислорода у глубокого эвтрофного озера на территории с умеренным климатом в конце периода стратификации?

- а) примерно такое же, как у поверхности;
- б) составляет 50-70% от насыщения;
- в) больше, чем у поверхности;
- г) соответствует равновесным значениям, отвечающим данной температуре и давлению;
- д) равно нулю.

8. Каково содержание растворенного кислорода у дна океана в любое время года?

- а) примерно такое же, как у поверхности;
- б) составляет 50-70% от значений, являющихся равновесными для соответствующих условий;
- в) в 1,5 раза больше, чем у поверхности;
- г) соответствует равновесным значениям, отвечающим данным температуре и давлению;

д) равно нулю.

9. Сколько мг гидрокарбонат-иона содержится в каждом литре воды, если ее щелочность равна $1,5 \cdot 10^{-3}$ моль/л и $\text{pH} = 7$?

а) 91,5 мг/л; б) 1,5 мг/л; в) 1500 мг/л; г) 105,0 мг/л;

д) необходимы дополнительные сведения о концентрациях ионов щелочных металлов в растворе.

10. Какова общая жесткость воды Мирового океана [воды Мирового океана содержат (в мг/л): Na^+ - 10 560; Mg^{2+} - 1270; Ca^{2+} - 400; K^+ - 380; Cl^- - 18 980; SO_4^{2-} - 2650; HCO_3^- - 140; Br^- - 65; F^- - 1]?

а) 124,4 мг-экв./л; б) 12 610 мг/л; в) 1670 мг-экв./л; г) 10 градусов жесткости;

д) 2,3 моль/л.

11. Каково среднее время пребывания воды в атмосфере, если по оценкам специалистов в атмосфере находится $12\,900 \text{ км}^3$ воды, а на поверхность суши и океана выпадает в виде атмосферных осадков в среднем $577 \cdot 10^{12} \text{ м}^3$ воды в год?

а) 8,16 дня; б) 104 дня; в) 0,64 дня; г) 44,72 дня; д) 6,53 дня.

12. Эвтрофикация водоемов приводит:

а) к уменьшению количества растворенного кислорода в результате связывания его с молекулами загрязняющих веществ;

б) к прямому угнетению и гибели популяций животных и растений в результате их отравления токсичными загрязняющими веществами;

в) к росту биомассы сине-зеленых водорослей, приводящему впоследствии к уменьшению концентрации кислорода;

г) к улучшению гомеостаза экосистемы;

д) правильными являются несколько из перечисленных выше ответов.

13. По современным представлениям возраст Вселенной составляет:

а) $(15 \div 20) \cdot 10^9$ лет; б) $(15 \div 20) \cdot 10^{12}$ лет; в) 10^{20} лет;

г) $(4,5 \div 5,0) \cdot 10^9$ лет; д) $(4,5 \div 5,0) \cdot 10^{12}$ лет.

14. По современным представлениям возраст Земли составляет:

а) 4,5 – 5 млрд лет; б) 10-15 млрд лет; в) $4 \cdot 10^{12}$ лет;

г) 20 млн лет; д) $5 \cdot 10^{11}$ лет.

Критерии оценивания тестового задания:

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

Процент правильных ответов Оценка

90 – 100% 12 баллов и/или «отлично» (продвинутый уровень)

70 – 89 % От 9 до 11 баллов и/или «хорошо» (углубленный уровень)

50 – 69 % От 6 до 8 баллов и/или «удовлетворительно» (пороговый уровень)

менее 50 % От 0 до 5 баллов и/или «неудовлетворительно» (ниже порогового)

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

Процедура оценки знаний умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточ-

ной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются защиты лабораторных работ, тестовый контроль, устный опрос, рубежные контроли и т.п.

Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины. Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию. Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме экзамена

Экзамен проводится в устной или письменной форме по утвержденным билетам. Каждый билет содержит по два вопроса, и третьего, вопроса или задачи, или практического задания.

Первый вопрос в экзаменационном билете - вопрос для оценки уровня обученности «знать», в котором очевиден способ решения, усвоенный студентом при изучении дисциплины. Второй вопрос для оценки уровня обученности «знать» и «уметь», который позволяет оценить не только знания по дисциплине, но и умения ими пользоваться при решении стандартных типовых задач. Третий вопрос (задача/задание) для оценки уровня обученности «владеть», содержание которого предполагает использование комплекса умений и навыков, для того, чтобы обучающийся мог самостоятельно сконструировать способ решения, комбинируя известные ему способы и привлекая имеющиеся знания.

По итогам сдачи экзамена выставляется оценка. Критерии оценки знаний обучающихся на экзамене:

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе на все вопросы билета продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросам; использовал примеры из дополнительной литературы и практики; сделал вывод по излагаемому материалу;

- оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; сделан вывод; два первых вопроса билета освещены полностью, а третий доводится до логического завершения после наводящих вопросов преподавателя;

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; за-

трудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; все вопросы билета начаты и при помощи наводящих вопросов преподавателя доводятся до конца;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ни один вопрос билета не рассмотрен до конца, даже при помощи наводящих вопросов преподавателя.

Основным методом оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется Положением о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: рубежный рейтинг, творческий рейтинг, рейтинг личностных качеств, рейтинг сформированности прикладных практических требований, промежуточная аттестация. Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из рубежного, творческого, рейтинга личностных качеств, рейтинга сформированности прикладных практических требований, промежуточной аттестации (экзамена или зачета).

Рубежный рейтинг – результат текущего контроля по каждому модулю

дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля.

Промежуточная аттестация – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи *экзамена*, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные экзаменационные или контрольные работы, индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

Рейтинг личностных качеств - оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.

Рейтинг сформированности прикладных практических требований - оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».

В рамках балльно-рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.

По дисциплине с экзаменом необходимо использовать следующую шкалу пересчета суммарного количества набранных баллов в четырехбалльную систему:

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов