

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Дворникова Татьяна Александровна

Должность: врио проректора по учебно-методической работе

Дата подписания: 28.05.2023 09:01:17

Уникальный программный ключ:

81e4612224154ba92346993825fd4bfa9a28f49d

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Государственный университет по землеустройству»

«УТВЕРЖДАЮ»

Врио проректора по учебно-методической работе

_____/Л.П. Подболотова /

«15» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.08 Химия окружающей среды

(шифр и название дисциплины)

направление подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

(шифр и название направления подготовки)

профиль

Охрана окружающей среды и ресурсосбережение

уровень высшего образования

бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

квалификация

бакалавр

(название)

Москва

2023



1. Рабочая программа дисциплины разработана на кафедре Геоэкологии и природопользования ФГБОУ ВО «ГУЗ» в соответствии со следующими нормативными документами:

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 №245.

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 мая 2020 г. N 680.

Рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

2. Разработчики рабочей программы: к.б.н., доцент Хватыш Н.В.



1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ЕЕ ОБЪЕМ И МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Цель учебной дисциплины «Химия окружающей среды» заключается в получении обучающимися теоретических знаний об основных законах и методах химии окружающей среды, закономерностях химических превращений различных загрязнителей в окружающей среде, а также практических навыков (формирование) и готовности к самостоятельной разработке и их применении для решения коммуникационных задач в профессиональной сфере.

Задачи учебной дисциплины:

1. формирование понятий и представлений о химии окружающей среды и методах контроля за ее состоянием природных территориальных комплексов в контексте региональных условий, проблемах экологии ландшафтов, связанных с сельскохозяйственным и ресурсным природопользованием;
2. освоение навыков научно-обоснованной оценки качества окружающей среды и ее изменения под воздействием техногенной деятельности человека;
3. получение компетенций при решении проблем, возникающих в процессе антропогенного воздействия на окружающую среду, связанных с загрязнением атмосферного воздуха, почв, поверхностных и подземных вод;
4. формирование умений применять полученные знания в практической деятельности, решать практические задачи согласно изучению химических основ методов контроля за состоянием окружающей среды.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций		
Код	Содержание компетенции (или ее части)				
ПКос-2	Способен выявлять и анализировать основные загрязнения ОС; определять основные направления по обеспечению экологической безопасности и охране окружающей среды; рационально использовать природные ресурсы; организовывать экологическую	ПКос-2.2 Умеет определять и анализировать основные загрязнения окружающей среды, превышающие нормативные значения, в соответствии с требованиями нормативных	В области знания и понимания (А) - знать		
			Знать	основные источники антропогенного химического загрязнения окружающей среды, виды и закономерности миграции и трансформации загрязняющих веществ в природных средах (А1); нормы техники безопасности и умение реализовать их в лабораторных и технологических условиях (А2); методы анализа, необходимые для экспериментального исследования физических и химических явлений, происходящих в окружающей среде (А 3);	
© ГУЗ		Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 3



Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	
Код	Содержание компетенции (или ее части)			
	сертификацию и порядок ее проведения	правовых актов по охране окружающей среды; выполнять поиск данных о конструкторской и технологической документации на производство новой продукции в организации с учетом рационального использования природных ресурсов в электронных справочных системах и библиотеках; организовывать экологическую сертификацию продукции	<i>В области интеллектуальных навыков (В) - уметь</i>	
			Уметь	самостоятельно организовывать проведение определенных химико-экологических исследований (В 1); определять и анализировать основные загрязнения окружающей среды, превышающие нормативные значения, в соответствии с требованиями нормативных правовых актов по охране окружающей среды (В2); организовывать экологическую сертификацию продукции (В3);
			<i>В области практических навыков (С) - владеть навыками</i>	
			Владеть	методами анализа, необходимого для экспериментального исследования физических и химических явлений, происходящих в окружающей среде (С1); методами проведения лабораторных работ по определению предельных концентраций загрязняющих веществ (С 2); методами оценки полученных экспериментальных аналитических материалов, идентификации объекта и его оценки современными методами количественной обработки информации (С3)
	ПКос-2.4 Иметь представление и применять базовые знания нормативной правовой базы для выполнения проверок соблюдения природоохранного законодательства, в том числе в сфере регулирования обращения с отходами	ПКос-2.4 Иметь представление и применять базовые знания нормативной правовой базы для выполнения проверок соблюдения природоохранного законодательства, в том числе в сфере регулирования обращения с отходами	<i>В области знания и понимания (А) - знать</i>	
			Знать	базовые знания нормативной правовой базы для выполнения проверок соблюдения природоохранного законодательства, в том числе в сфере регулирования обращения с отходами (А1) основные требования экологической и санитарно-эпидемиологической безопасности при обращении с отходами (А2); основы техносферной безопасности и охраны окружающей среды в научно-исследовательской и практической деятельности (А3)
			<i>В области интеллектуальных навыков (В) - уметь</i>	
			Уметь	определять основные направления по обеспечению техносферной безопасности и охране окружающей среды (В1); планировать и осуществлять мероприятия по обеспечению экологической санитарно-эпидемиологической безопасности при обращении с отходами (В2); организовывать экологическую сертификацию и порядок ее проведения (В3)
			<i>В области практических навыков (С) - владеть навыками</i>	
			Владеть	навыками практической деятельности в сфере обращения с отходами (С1); методами снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности (С2); навыками эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и других



Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	
Код	Содержание компетенции (или ее части)			
				производственных комплексов в области охраны окружающей среды и техносферной безопасности (СЗ)

1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Химия окружающей среды» представляет собой дисциплину части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.08) дисциплин подготовки студентов по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» по профилю подготовки «Охрана окружающей среды и ресурсосбережение».

Дисциплина изучается на 3-ом курсе в 5 семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

<i>Индикатор компетенции</i>	<i>Предшествующие дисциплины</i>	<i>Данная дисциплина</i>	<i>Последующие дисциплины</i>
ПК _{ОС} -2.2 ПК _{ОС} -2.4		Химия окружающей среды	Экологический мониторинг, Инженерная экология, Радиационная экология, Методы контроля и мониторинга техносферы, Токсикология

1.3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоёмкость дисциплины Химия окружающей среды, что составляет 3 зачётных единицы и 108 академических часа.

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объём дисциплины	Всего часов		
	очная форма обучения	заочная формы обучения	очно-заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	56		



Аудиторная работа (всего):	56		
в т. числе:			
Лекции	28		
Семинары, практические занятия	28		
Лабораторные работы	-		
Курсовое проектирование	-		
Самостоятельная работа	25+27		
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	экзамен		

2. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание учебной дисциплины

Содержание дисциплины включает следующие разделы и темы:

Тема 1. Предмет изучения и задачи химии окружающей среды. Основные понятия химии окружающей среды. Основные задачи химии окружающей среды. Химические элементы биосферы, их классификация и биологическая роль. Антропогенное воздействие на окружающую среду: типы и объекты воздействия, физические и химические загрязнения.

Тема 2. Характер воздействия загрязняющих веществ на живые организмы. Химические загрязняющие вещества, источники загрязнений и их классификация, распределения загрязнений в биосфере. Химические элементы биосферы, их классификация и биологическая роль. Классификация загрязняющих веществ по характеру их воздействия на живые организмы. Предельно допустимая концентрация загрязняющих веществ в воздухе, воде, почве. Эколого-гигиеническое нормирование.

Тема 3. Химия гидросферы. Уникальные свойства воды. Химический состав при - природных вод: растворенные газы, главные ионы, биогенные элементы, микроэлементы, растворенные органические вещества. Химическое загрязнение природных вод. Характеристики основных классов загрязняющих веществ. Тяжелые металлы, нефтяные и хлорированные углеводороды, радиоактивные вещества. Понятие о ксенобиотиках, их происхождении и существовании в окружающей среде. Основные источники поступления загрязняющих веществ в водную среду, промышленные и коммунальные стоки, атмосферные выпадения. Основные процессы миграции и трансформации загрязняющих веществ в природных водах, их воздействие на водные организмы.

Тема 4. Проблемы водоочистки и водообработки. Методы получения и очистки питьевой воды. Сточные воды, их типы, характеристика их состава. Методы очистки промышленных и коммунальных сточных вод: физические (отстойники, фильтрация), химические (нейтрализация, осаждение, окисление сильными окислителями) и биологические (обработка активным илом в аэротенках).

Тема 5. Химия литосферы. Антропогенное воздействие на почву. Загрязнение почв в результате производственной деятельности человека. Основные классы веществ, загрязняющих почвенный слой: тяжелые металлы, гербицидные



остатки, нефтяные углеводороды. Источники их поступления, формы существования, подвижность в почвенном слое, механизмы трансформации и поступления в растения. Воздействие на почву, связанное с продуктами питания. Плодородие почв. Применение удобрений и известкование почв как основные агротехнические приемы поддержания плодородия почв. Основные типы минеральных и органических удобрений. Отрицательные экологические последствия применения удобрений: накопление нитратов в растениях, подкисление и др. Отрицательные экологические последствия использования пестицидов в сельском хозяйстве: загрязнение продуктов и накопление пестицидных остатков в почвенной среде. Способы обработки и рекультивации почв, загрязненных пестицидными остатками, тяжелыми металлами и нефтяными углеводородами.

Тема 6. Химия верхних и нижних слоёв атмосферы и проблемы их загрязнения. Атмосфера как объект изучения химии окружающей среды. Состав и структура атмосферы, её эволюция и биогенное происхождение. Воздействие солнечной радиации на атмосферу, ионы и радикалы в атмосфере. Химическое загрязнение атмосферы. Основные классы веществ, загрязняющих атмосферу. Естественные и антропогенные источники. Воздействие основных загрязнителей воздуха на живые организмы. Кислотные дожди и их влияние на биосферу. Озоновый защитный слой, его истощение в результате антропогенного воздействия на атмосферу. Озоноразрушающие вещества, их источники и химическое поведение в атмосфере. Глобальные экологические проблемы атмосферы. Кислотные дожди и их влияние на биосферу. Озоновый защитный слой, его истощение в результате антропогенного воздействия на атмосферу.

Тема 7. Токсическое воздействие загрязняющих веществ на окружающую среду. Загрязняющие вещества и их токсическое воздействие. Понятие токсичности. Поступление токсикантов в живые организмы, их трансформация и механизмы действия. Экоотоксикологическое нормирование. Концепция предельно допустимой концентрации (ПДК). Комбинированное воздействие токсикантов. Радионуклиды в окружающей среде. Радиоактивность атмосферы, гидросферы. Естественные радионуклиды в горных породах и грунтах. Миграция искусственных радионуклидов в почве. Методы интегральной оценки воздействия загрязняющих веществ на окружающую среду, биотестирование, биоиндикация. Биологический мониторинг как эффективный метод контроля окружающей среды.

2.2 Структура учебной дисциплины

Таблица 2.1 – Структура учебной дисциплины для очной формы обучения

Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов						Компетенции	Признак компетенции
	Очная							
	всего	в том числе						
		лек.	пр.	лаб.	инд.	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Предмет	6	2	2			2	ПК _{ОС} -2.2	А-1,2,3, В-
© ГУЗ	Выпуск 1		Изменение 0			Экземпляр №1		Стр. 7



Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов						Компетенции	Признак компетенции
	Очная							
	всего	в том числе						
		лек.	пр.	лаб.	инд.	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
изучения и задачи химии окружающей среды							ПК _{ОС} -2.4	1,2,3, С-1,2,3
Тема 2. Характер воздействия загрязняющих веществ на живые организмы	6	2	2			2	ПК _{ОС} -2.2 ПК _{ОС} -2.4	А-1,2,3, В- 1,2,3, С-1,2,3
Тема 3. Химия гидросферы	18	6	6			6	ПК _{ОС} -2.2 ПК _{ОС} -2.4	А-1,2,3, В- 1,2,3, С-1,2,3
Тема 4. Проблемы водоочистки и водообработки.	12	4	4			4	ПК _{ОС} -2.2 ПК _{ОС} -2.4	А-1,2,3, В- 1,2,3, С-1,2,3
Тема 5. Химия литосферы. Антропогенное воздействие на почву.	12	4	4			4	ПК _{ОС} -2.2 ПК _{ОС} -2.4	А-1,2,3, В- 1,2,3, С-1,2,3
Тема 6. Химия верхних и нижних слоёв атмосферы и проблемы их загрязнения. Химическое загрязнение атмосферы	16	6	6			4	ПК _{ОС} -2.2 ПК _{ОС} -2.4	А-1,2,3, В- 1,2,3, С-1,2,3
Тема 7. Токсическое воздействие загрязняющих веществ на окружающую среду	11	4	4			3	ПК _{ОС} -2.2 ПК _{ОС} -2.4	А-1,2,3, В- 1,2,3, С-1,2,3
Экзамен	27					25	ПК _{ОС} -2.2 ПК _{ОС} -2.4	А-1,2,3, В- 1,2,3, С-1,2,3
Всего часов	108	28	28			25+27		

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой *разделов (тем)* учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

2.3 Распределение контактной работы

Распределение контактной работы по видам занятий приведено в таблицах 2.3.-2.4.

Таблица 2.3 – Лекции, их содержание и объем в часах



Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО		Заочная ФО
			Объём	Семестр	Объём
1	2	3	4	5	6
Т.1	Л.1	Тема 1. Предмет изучения, цели и задачи химии окружающей среды. Основные понятия химии окружающей среды. Химические элементы биосферы, их классификация и биологическая роль. Антропогенное воздействие на окружающую среду: типы и объекты воздействия, физические и химические загрязнения.	2	5	
Т.2	Л.2	Тема 2. Характер воздействия загрязняющих веществ на живые организмы. Химические загрязняющие вещества, источники загрязнений и их классификация, распределения загрязнений в биосфере. Химические элементы биосферы, их классификация и биологическая роль. Классификация загрязняющих веществ по характеру их воздействия на живые организмы. Предельно допустимая концентрация загрязняющих веществ в воздухе, воде, почве. Эколого-гигиеническое нормирование.	2	5	
Т.3	Л. 3-5	Тема 3. Химия гидросферы. Уникальные свойства воды. Химический состав при - природных вод: растворенные газы, главные ионы, биогенные элементы, микроэлементы, растворенные органические вещества. Химическое загрязнение природных вод. Характеристики основных классов загрязняющих веществ. Тяжелые металлы, нефтяные и хлорированные углеводороды, радиоактивные вещества. Понятие о ксенобиотиках, их происхождении и существовании в окружающей среде. Основные источники поступления загрязняющих веществ в водную среду, промышленные и коммунальные стоки, атмосферные выпадения. Основные процессы миграции и трансформации загрязняющих веществ в природных водах, их воздействие на водные организмы	6	6	
Т.4	Л.6-7	Тема 4. Проблемы водоочистки и водообработки. Методы получения и очистки питьевой воды. Сточные воды, их типы, характеристика их состава. Методы очистки промышленных и коммунальных сточных вод: физические (отстойники, фильтрация), химические (нейтрализация, осаждение, окисление сильными окислителями) и биологические (обработка активным илом в аэротенках).	4	5	



Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО		Заочная ФО
			Объём	Семестр	Объём
1	2	3	4	5	6
Т.5	Л.8-9	Тема 5. Химия литосферы. Антропогенное воздействие на почву. Загрязнение почв в результате производственной деятельности человека. Основные классы веществ, загрязняющих почвенный слой: тяжелые металлы, гербицидные остатки, нефтяные углеводороды. Источники их поступления, формы существования, подвижность в почвенном слое, механизмы трансформации и поступления в растения. Воздействие на почву, связанное с продуктами питания. Плодородие почв. Применение удобрений и известкование почв как основные агротехнические приемы поддержания плодородия почв. Основные типы минеральных и органических удобрений. Отрицательные экологические последствия применения удобрений: накопление нитратов в растениях, подкисление и др. Отрицательные экологические последствия использования пестицидов в сельском хозяйстве: загрязнение продуктов и накопление пестицидных остатков в почвенной среде. Способы обработки и рекультивации почв, загрязненных пестицидными остатками, тяжелыми металлами и нефтяными углеводородами.	4	5	
Т.6	Л.10-12	Тема 6. Химия верхних и нижних слоёв атмосферы и проблемы их загрязнения. Атмосфера как объект изучения химии окружающей среды. Состав и структура атмосферы, её эволюция и биогенное происхождение. Воздействие солнечной радиации на атмосферу, ионы и радикалы в атмосфере. Химическое загрязнение атмосферы. Основные классы веществ, загрязняющих атмосферу. Естественные и антропогенные источники. Воздействие основных загрязнителей воздуха на живые организмы. Кислотные дожди и их влияние на биосферу. Озоновый защитный слой, его истощение в результате антропогенного воздействия на атмосферу. Озоноразрушающие вещества, их источники и химическое поведение в атмосфере. Глобальные экологические проблемы атмосферы. Кислотные дожди и их влияние на биосферу. Озоновый защитный слой, его истощение в результате антропогенного воздействия на атмосферу.	6	5	

Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО		Заочная ФО
			Объём	Семестр	Объём
1	2	3	4	5	6
Т 7	Л.13-14	Тема 7. Токсическое воздействие загрязняющих веществ на окружающую среду. Загрязняющие вещества и их токсическое воздействие. Понятие токсичности. Поступление токсикантов в живые организмы, их трансформация и механизмы действия. Экотоксикологическое нормирование. Концепция предельно допустимой концентрации (ПДК). Комбинированное воздействие токсикантов. Радионуклиды в окружающей среде. Радиоактивность атмосферы, гидросферы. Естественные радионуклиды в горных породах и грунтах. Миграция искусственных радионуклидов в почве. Методы интегральной оценки воздействия загрязняющих веществ на окружающую среду, биотестирование, биоиндикация. Экологический мониторинг как эффективный метод контроля окружающей среды.	4	5	
		Общий лекционный объем дисциплины	28	5	

Таблица 2.4 – Практические (или семинарские) занятия, их содержание и объем в часах

Номер темы	Номер занятия	Содержание занятий	Очная ФО		Заочная ФО
			Объём	Семестр	Объём
	1	2	3	4	5
Т1	ПР.1	Тема 1. Предмет изучения, цели и задачи химии окружающей среды. Основные понятия химии окружающей среды. Антропогенное воздействие на окружающую среду: типы и объекты воздействия, физические и химические загрязнения.	2	5	
Т2	ПР.2	Тема 2. Характер воздействия загрязняющих веществ на живые организмы. Химические загрязняющие вещества, источники загрязнений и их классификация, распределения загрязнений в биосфере. Химические элементы биосферы, их классификация и биологическая роль.	2	5	
Т3	ПР.3-5	Тема 3. Химия гидросферы. Химический состав природных вод. Характеристики основных	6	5	



		классов загрязняющих веществ; тяжелые металлы, нефтяные и хлорированные углеводороды, радиоактивные вещества. Основные источники поступления загрязняющих веществ в водную среду, промышленные и коммунальные стоки, атмосферные выпадения. Основные процессы миграции и трансформации загрязняющих веществ в природных водах, их воздействие на водные организмы			
Т 4	ПР.6-7	Тема 4. Проблемы водоочистки и водообработки. Методы получения и очистки питьевой воды. Сточные воды, их типы, характеристика их состава. Методы очистки промышленных и коммунальных сточных вод: физические (отстойники, фильтрация), химические (нейтрализация, осаждение, окисление сильными окислителями) и биологические (обработка активным илом в аэротенках).	4	5	
Т 5	ПР.8-9	Тема 5. Химия литосферы. Антропогенное воздействие на почву. Основные классы веществ, загрязняющих почвенный слой: тяжелые металлы, гербицидные остатки, нефтяные углеводороды. Источники их поступления, формы существования, подвижность в почвенном слое, механизмы трансформации и поступления в растения. Отрицательные экологические последствия применения удобрений и использования пестицидов в сельском хозяйстве.	4	5	
Т 6	ПР.10-12	Тема 6. Химия верхних и нижних слоёв атмосферы и проблемы их загрязнения. Атмосфера как объект изучения химии окружающей среды. Основные классы веществ, загрязняющих атмосферу. Естественные и антропогенные источники. Озоноразрушающие вещества, их источники и химическое поведение в атмосфере. Глобальные экологические проблемы атмосферы: парниковый эффект, кислотные дожди, озоновые дыры.	6	5	
Т 7	ПР.13-14	Тема 7. Токсическое воздействие загрязняющих веществ на окружающую среду. Загрязняющие вещества и их токсическое воздействие. Понятие токсичности. Экотоксикологическое нормирование. Радионуклиды в окружающей среде. Радиоактивность атмосферы, гидросферы. Естественные радионуклиды в горных породах и грунтах. Миграция искусственных радионуклидов в почве. Методы интегральной оценки воздействия загрязняющих веществ на	4	5	



		окружающую среду, биотестирование, биоиндикация. Экологический мониторинг как эффективный метод контроля окружающей среды.			
		Всего часов по дисциплине за 8 семестр	28	5	

2.3 Распределение самостоятельной работы студентов

Распределение самостоятельной работы студентов ОФО представлено в виде таблицы 2.5.

СРС по дисциплине «Химия окружающей среды» включает выполнение реферата, подготовку к текущему контролю и к промежуточной аттестации (зачет).

Таблица 2.5 – График недельной загрузки СРС студента ОФО

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Итого
Подготовка к лекциям			1				1				1				1			4
Подготовка к практическим занятиям				1		1		1		1		1		1				6
Работа над индивидуальными заданиями (реферат)				1			1				1			1		1		5
Подготовка к текущему контролю								1		1		1		1		1	1	10
Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	27
Итого	1	1	2	3	1	2	3	4	2	4	4	4	2	5	3	4	3	25+27

2.4. Распределение интерактивных видов занятий.

Очная форма обучения.

Объем интерактивных занятий – 9 часов.

Таблица 2.7 – Распределение интерактивных занятий студента ОФО

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Всего
Лекции	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Практические занятия	0	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5	0	0,5	1	9
Всего	0	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5	0	0,5	1	9

Характеристика интерактивных видов занятий

Интерактивные методы на практических занятиях:

Работа в малых группах, коллективный (многостороннее взаимодействие в форме группового общения, в котором принимает участие каждый студент на практическом занятии); коллективно-групповой (работа малых групп соединяется с работой всех присутствующих на семинарском занятии).



3. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 3.1 – Перечень вопросов и задач для видов контроля

Наименование темы	Перечень вопросов и задач	Формируемые индикаторы компетенции		
Входной контроль. «Предмет изучения, цели и задачи химии окружающей среды. Основные понятия химии окружающей среды. Антропогенное воздействие на окружающую среду»	1. Объекты и задачи химии окружающей среды. 2.Виды загрязнений окружающей среды. 3. Различные варианты классификаций загрязнений окружающей среды. 4. Основные источники химических загрязнений биосферы. 5. Распределение загрязнений в биосфере. 6. Химические загрязнители, определение и их классификация по различным признакам.	ПКОС-2.2 ПКОС-2.4		
Текущий контроль (проводится на всех видах занятий и при проверке конспектов лекций, в письменной форме)	Перечень вопросов к текущему контролю: Химические превращения органических веществ в атмосфере. Загрязнение окружающей среды и проблема изменения климата. Проблемы нарушения кислотно-основного баланса в окружающей среде. Химическая трансформация компонентов нефтяного загрязнения в окружающей среде. Озоноразрушающие вещества, их источники и химическое поведение в атмосфере. Влияние продуктов органического синтеза на качество окружающей среды. Источники химического загрязнения окружающей среды. Мониторинг химического загрязнения окружающей среды. Применение химических и физико-химических методов анализа для контроля состояния объектов окружающей среды. Особенности миграции загрязняющих веществ в различных средах. Химические факторы почвенного плодородия и проблема деградации почв Гумусовые кислоты, их состав и свойства. Биогенные элементы в почвенных процессах. Окислительно-восстановительные процессы в почвах. Тяжелые металлы в природных водах.	ПКОС-2.2 ПКОС-2.4		
Тема 2. Характер воздействия загрязняющих веществ на живые организмы	Виды загрязнений окружающей среды. Различные варианты классификаций загрязнений окружающей среды. Основные источники химических загрязнений	ПКОС-2.2 ПКОС-2.4		
© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 14



	биосферы. Распределение загрязнений в биосфере. Химические загрязнители, определение и их классификация по различным признакам. Назовите пять типов химических веществ (по А.С.Бобкову) по характеру их воздействия на живые организмы. Приведите классификацию вредных веществ по степени их опасности для человека с примерами. Антропогенный круговорот вещества. Ресурсный цикл. Химические взаимодействия между живыми организмами и неживой природой. Химические основы экологических взаимодействий. Степень влияния отдельных видов антропогенных воздействий на живую природу.			
Тема 3-4. Химия гидросферы. Проблемы водоочистки и водообработки	Гидросфера, понятие гидросферы, общая характеристика вод гидросферы. Основные классы химических загрязнителей гидросферы, их вредное воздействие на гидросферу. Естественные и антропогенные источники загрязнения гидросферы, их характеристики. Основные процессы миграции и трансформации тяжёлых металлов в природных водах под влиянием абиотических факторов. Превращения органических загрязнителей в гидросфере под влиянием абиотических факторов. Превращения химических загрязнителей в гидросфере при участии водных организмов. Воздействие химических токсикантов на водные организмы. Питьевая вода и способы её очистки Сточные воды, их классификация и какие загрязнители они могут содержать. Классификация химических загрязнителей в сточных водах. Биологическая очистка сточных вод в аэробных и анаэробных условиях.	ПКОС-2.2 ПКОС-2.4		
Тема 5. Химия литосферы. Антропогенное воздействие на почву	Органическое вещество почв. Геохимическая миграция. Геохимические барьеры. Механизмы процессов химического выветривания. Поглотительная способность почв. Почвенно-поглощающий комплекс. Виды почвенной кислотности. Трудность установления ПДК вредных веществ в почвах Естественные и антропогенные причины загрязнения и деградации почв. Химические загрязнители почв, их влияние на деградацию почв. Минеральные и органические удобрения, их	ПКОС-2.2 ПКОС-2.4		
© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 15



	влияние на почвы и растения. Пестициды и их классификации по различным параметрам. Пестициды и их влияние на живую природу и человека.			
Тема 6. Химия верхних и нижних слоев атмосферы и проблемы их загрязнения	Атмосфера и её основные функции. Слоистая структура атмосферы, состав и свойства этих слоёв. Смог, его определение, разновидности. Естественная и антропогенная радиоактивность атмосферы. Природа парникового эффекта. Парниковые газы, естественные и антропогенные Признаки парникового эффекта. Прогнозы последствий глобального потепления для человеческой цивилизации. Основные пути решения проблемы глобального потепления климата. Кислотные осадки, причины их возникновения, механизмы образования. Влияние кислотных осадков на биогеоценоз. Озоновый слой и его защитные функции. Озоноразрушающие вещества, их характеристика, области их использования. Экологические последствия разрушения озонового слоя.	ПКОС-2.2 ПКОС-2.4		
Тема 7. Токсическое воздействие загрязняющих веществ на окружающую среду	Понятия тератогенное и мутагенное воздействие загрязняющих веществ Канцерогенез и механизм его действия Что такое инициаторы и промоторы? Какая связь существует между химической структурой и токсичным действием веществ? Биотрансформация веществ в живых организмах. Детоксикация веществ и её механизмы Тератогенное и мутагенное воздействие загрязняющих веществ Экологическое нормирование, какие задачи оно решает Классификация ПДК вредных веществ в воздухе. Что такое ЛПВ и какие ЛПВ используют в водных объектах? Радионуклиды естественного радиационного фона, их происхождение, метаболические и радиационные характеристики Зависимость изменения естественного фонового излучения от географического расположения. Искусственные радионуклиды в окружающей среде. Радионуклиды в атмосфере. Радиоактивность гидросферы. Естественные радионуклиды в горных породах и	ПКОС-2.2 ПКОС-2.4		
© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 16



	грунтах. Миграция искусственных радионуклидов в почве			
Подготовка к промежуточной аттестации (проводится в 5-м семестре в виде экзамена)	1. Объекты и задачи химии окружающей среды. 2. Виды загрязнений окружающей среды. 3. Различные варианты классификаций загрязнений окружающей среды. 4. Основные источники химических загрязнений биосферы. 5. Распределение загрязнений в биосфере. 6. Химические загрязнители, определение и их классификация по различным признакам. 7. Назовите пять типов химических веществ (по А.С.Бобкову) по характеру их воздействия на живые организмы. 8. Приведите классификацию вредных веществ по степени их опасности для человека с примерами. 9. Содержание понятий «тератогенное и мутагенное воздействие загрязняющих веществ» 10. Понятие канцерогенеза и механизм его действия 11. Инициаторы и промоторы 12. Какая связь существует между химической структурой и токсичным действием веществ? 13. Биотрансформация веществ в живых организмах. 14. Детоксикация веществ и её механизмы. 15. Какие процессы антропогенного характера влияют на естественный круговорот азота, углерода, кислорода, серы? 16. Какие процессы определяют природный круговорот азота, углерода, кислорода и серы? 17. Гидросфера, понятие гидросферы, общая характеристика вод гидросферы. 18. Основные классы химических загрязнителей гидросферы, их вредное воздействие на гидросферу. 19. Естественные и антропогенные источники загрязнения гидросферы, их характеристики. 20. Основные процессы миграции и трансформации тяжёлых металлов в природных водах под влиянием абиотических факторов. 21. Превращения органических загрязнителей в гидросфере под влиянием абиотических факторов. 22. Превращения химических загрязнителей в гидросфере при участии водных организмов. 23. Воздействие химических токсикантов на водные организмы. 24. Питьевая вода и способы её очистки 25. Сточные воды, их классификация и какие загрязнители они могут содержать. 26. Способы очистки промышленных и коммунальных вод.	ПКОС-2.2 ПКОС-2.4		
© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 17



	27. Классификация химических загрязнителей в сточных водах. 28. Биологическая очистка сточных вод в аэробных и анаэробных условиях. 29. Экологическое нормирование, какие задачи оно решает. 30. Важнейший экологический стандарт качества окружающей среды. 31. Классификация ПДК вредных веществ в воздухе. 32. Что такое ЛПВ и какие ЛПВ используют в водных объектах? 33. Трудность установления ПДК вредных веществ в почвах? 34. Естественные и антропогенные причины загрязнения и деградации почв. 35. Химические загрязнители почв, их влияние на деградацию почв. 36. Минеральные и органические удобрения, их влияние на почвы и растения. 37. Пестициды и их классификации по различным параметрам. 38. Пестициды и их влияние на живую природу и человека. 39. Атмосфера и её основные функции. 40. Слоистая структура атмосферы, состав и свойства этих слоёв. 41. Смог, его определение, разновидности. 42. Природа и признаки парникового эффекта. 43. Парниковые газы, естественные и антропогенные 44. Прогнозы последствий глобального потепления для человеческой цивилизации. 45. Основные пути решения проблемы глобального потепления климата. 46. Кислотные осадки, причины их возникновения, механизмы образования. 47. Влияние кислотных осадков на биогеоценоз. 48. Озоновый слой и его защитные функции. 49. Озоноразрушающие вещества, их характеристика, области их использования, последствия действия 50. Экологическое нормирование и какие задачи оно решает 51. Глобальное загрязнение Мирового океана. 52. Стойкие органические загрязнители. ДДТ и диоксины 53. Вредные вещества в пищевых продуктах. Токсичные металлы. Нитраты. 54. Вредные вещества в продуктах питания 55. Радионуклиды естественного радиационного			
© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 18



	фона, их происхождение, метаболические и радиационные характеристики 56. Искусственные радионуклиды в окружающей среде. 57. Радионуклиды в атмосфере. 58. Радиоактивность гидросферы. 59. Естественные радионуклиды в горных породах и грунтах. 60. Миграция искусственных радионуклидов в почве	
--	---	--

Таблица 3.2 - Методические указания, используемые при изучении дисциплины

№ п/п	Наименование указаний, пособий	Количество экземпляров
1	Маганян, С. Е. Манаган, С.Е. Химия окружающей среды / С.Е. Манаган; пер. с англ. под ред. С.В. Мякина. — Санкт-Петербург: ЦОП «Профессия», 2018. — 1024 с. - ISBN 978-5-91884-090-0. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1045689	ЭБС
2	Собгайда, Н. А. Методы контроля качества окружающей среды : учеб. пособие / Н.А. Собгайда. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 112 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-106131-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1019765	ЭБС

3.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Химия окружающей среды» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров, практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Самостоятельная работа студентов (СРС) позволяет предметно выработать аналитические навыки, обеспечить понимание теории и освоение навыков научно-обоснованной оценки качества окружающей среды и ее изменения под воздействием техногенной деятельности человека, более осознанно относиться к уровню своей профессиональной подготовки. СРС способствует развитию их мыслительной деятельности, обеспечивает усвоение определенного учебного материала и предоставляет необходимую подготовку для решения конкретных практических задач, входящих в их будущие профессиональные обязанности. СРС направлена на обеспечение индивидуализации при изучении курса, на развитие способностей и возможностей, на персонификацию контроля за качеством обучения.

При подготовке к практическим занятиям, руководствуясь планом и списком рекомендуемой литературы, необходимо изучить тему так, чтобы по каждому из предложенных вопросов студент мог дать развернутый, обстоятельный ответ.



Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает:

- Работа над конспектом лекции
- Подготовка к практическому занятию
- Подготовка к практическому занятию с ИАМ
- Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы
- Подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы
- Самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов
- Подготовка к экзамену

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе Университет, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Подготовка: определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
Планирование: – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
Сбор информации: наблюдение, работа с справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
Анализ информации,	Корректирует	Анализирует собранную



Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
формулирование выводов	деятельность студента, наблюдает, советует	информацию
Оформление работы, подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении реферата и презентации	Оформляет конечные результаты
Представление задания	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
Подведение итогов, рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям

Планы практических занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине.

Прежде чем приступить к изучению темы, необходимо прокомментировать основные вопросы плана семинара. Такой подход преподавателя помогает студентам быстро находить нужный материал к каждому из вопросов, не задерживаясь на второстепенном.

Подготовка к практическом занятию включает 2 этапа:

1й – организационный;

2й - закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;



- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале занятия студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные положения публичного выступления. В процессе творческого обсуждения и дискуссии вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода ораторской деятельности.

Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора.

Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования у студентов.



Преподаватель может рекомендовать студентам следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы.

Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

- Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

- Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

- Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

Ввиду трудоемкости подготовки к практическим занятиям преподавателю следует предложить студентам алгоритм действий, рекомендовать еще раз внимательно прочитать записи лекций и уже готовый конспект по теме занятия, тщательно продумать свое устное выступление.

На занятии каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом студент может обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знание художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т. д.

Вокруг такого выступления могут разгореться споры, дискуссии, к участию в которых должен стремиться каждый. Преподавателю необходимо внимательно и критически слушать, подмечать особенное в суждениях студентов, улавливать недостатки и ошибки, корректировать их знания, и, если нужно, выступить в роли рефери. При этом обратить внимание на то, что еще не было сказано, или поддержать и развить интересную мысль, высказанную выступающим студентом.

В заключение преподаватель, как руководитель, подводит итоги занятий. Он может (выборочно) проверить конспекты студентов и, если потребуется, внести в них исправления и дополнения.



Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний; формируются необходимые профессиональные умения и навыки и совершенствуются имеющиеся; происходит более глубокое осмысление методов научного познания конкретной науки, овладение необходимыми умениями творческого познания.

Основными формами самостоятельной работы являются:

- конспектирование лекций и прочитанного источника;
- проработка материалов прослушанной лекции;
- самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях и выполнение домашних заданий;
- формулирование тезисов;
- составление аннотаций и написание рецензий;
- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;
- изучение научной литературы;
- подготовка к семинарским занятиям, зачетам и экзаменам;
- подготовка и защита реферата, электронных презентаций.

Рекомендации по оцениванию устных ответов студентов на семинарских занятиях и выполнении практических заданий.

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы в начале каждого практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

Оценка «5» ставится, если студент:

- 1) полно и аргументированно отвечает по содержанию задания;



2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;

3) излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «4» ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «3» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «2» ставится, если студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Методические рекомендации по подготовке научных сообщений

Научное сообщение – творческая исследовательская работа, основанная, прежде всего, на изучении значительного количества научной и иной литературы по теме исследования. Другие методы исследования могут, конечно, применяться (и это должно поощряться), но достаточным является работа с литературными источниками и собственные размышления, связанные с темой.

Цель написания научного сообщения – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

При написании необходимо:

- изучить теоретическую литературу по предмету исследования;
- в развернутом виде представить историю и теорию вопроса;
- осветить основные положения темы сообщения;
- указать разные точки зрения на предмет исследования;
- обозначить свое видение проблемы изучения;
- сделать выводы по теме исследования;
- обозначить перспективу изучения проблемы;
- указать литературу по теме исследования;
- приложить глоссарий.

Подготовка сообщения подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по



определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Работа должна быть графически и методически грамотно оформлена. При написании необходимо: а) отобрать учебную и научную литературу по вопросу исследования; б) составить план, в котором следует отразить: *введение*, в котором ставится цель и задачи исследования; *историю и теорию вопроса* (которая может являться составной частью введения или представлять самостоятельную главу); *основную часть работы*; *заключение*, в котором подводятся итоги исследования, а также освещается перспектива дальнейшего изучения проблемы, темы, вопроса; *список литературы, Интернет-ресурсы, глоссарий; приложение* (таблицы, карты и др.) в) при описательном характере темы исследования необходимо осветить точки зрения на проблему ученых, выделить распространенный взгляд на существо проблемы, представить свою точку зрения.

Подготовка презентации по теме научного сообщения

Практические советы для создания эффективной структуры кадра и удобного восприятия при оформлении результатов работы в виде презентации:

- объекты, которые несут сравнительно самостоятельную, отличную от других информацию, следует графически разделить;
- объекты можно объединить, пользуясь единой формой, цветом, размером или заключением в рамку;
- при компоновке отдельных кадров необходимо следить, чтобы объекты располагались по всему полю кадра;
- главное содержание и компоненты кадра, расположенные в местах плохого восприятия, выделять эффективными способами: контрастный цвет; черная или цветная рамка; контрастный цвет, заключенный в черную рамку; увеличение размера объекта; не следует применять в кадре большое количество цветов, чтобы не создавать пестроты, которая утомляет зрение. Наименьшее утомление глаз вызывают желтый, желто-зеленый, зеленый и светлые ахроматические цвета. Если кадр рассматривается с близкого расстояния, цвета могут быть не очень насыщенными с примесью серого, а если кадр изучают с большого расстояния в пределах учебного кабинета, то необходимы яркие насыщенные тона; система окраски должна четко разграничивать отдельные части кадра.

Шкала оценивания презентации

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы



Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
		не обоснованы	дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональный термин	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
Оформление	Не использованы технологии Power Point . Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений	Нет ответов на вопросы
Итоговая оценка				



Дескрипторы для поэтапного оценивания сообщения

Уровень 5 – детерминирующая идея отражает глубокое понимание, содержание работы соответствует теме; работа оформлена с высоким качеством, оригинально.

Уровень 4 – основная идея содержательна; работа оформлена хорошо, традиционно.

Уровень 3 – идея ясна, но, возможно, шаблонна; работа оформлена некачественно, имеются методические и технические ошибки.

Уровень 2 – основная идея очевидна, но слишком проста или неоригинальна (вторична), методические и технические ошибки значительны.

Уровень 1 – основная идея поверхностна или заимствована; работа не обладает информационно-образовательными достоинствами.

Уровень 0 – основная идея отсутствует или о ней можно только догадываться.

Критерии и показатели при оценивании сообщения

Критерии	Показатели
Новизна реферированного текста	- актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие плана теме сообщения; - соответствие содержания теме и плану сообщения; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
Обоснованность выбора источников	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
Соблюдение требований к оформлению	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом



Критерии	Показатели
	проблемы; - соблюдение требований к объему реферата; - культура оформления: выделение абзацев.
Грамотность	- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.

Текущий и итоговый контроль успеваемости по дисциплине
Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для
оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной
дисциплины

3.2. Задания на самостоятельную работу

Задания на самостоятельную работу по теме 1

Цель: изучить основные понятия, цели и задачи химии окружающей среды; объекты антропогенного воздействия на окружающую среду

Содержание:

1. Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы, контрольная работа.
2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта
3. Подготовка презентации в MS Power Point
4. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам
5. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, подготовка письменного сообщения с презентацией по вопросу «Перспективные направления развития химии окружающей среды».

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Задания: 1-12.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: см. перечень литературы

Задания на самостоятельную работу по теме 2

Цель: изучить химические загрязняющие вещества, источники загрязнений и их классификацию, распределение загрязнений в биосфере

Содержание:

1. Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы, контрольная работа.
2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта
3. Подготовка презентации в MS Power Point
4. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам



5. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, подготовка письменного сообщения с презентацией по вопросу «Влияние продуктов органического синтеза на качество окружающей среды.».

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Задания: 1-11.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: см. перечень литературы

Задания на самостоятельную работу по теме 3-4

Цель: изучить химическое загрязнение природных вод, основные источники поступления загрязняющих веществ в водную среду; способы очистки питьевой воды, промышленных и коммунальных сточных вод.

Содержание:

1. Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы, контрольная работа.
2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта
3. Подготовка презентации в MS Power Point
4. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам
5. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, подготовка письменного сообщения с презентацией по вопросу «Способы очистки питьевой воды и сточных вод».

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Задания: 13-22.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: см. перечень литературы

Задания на самостоятельную работу по теме 5

Цель: изучить основные классы веществ, загрязняющих почвенный слой, и источники их поступления

Содержание:

1. Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы, контрольная работа.
2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта
3. Подготовка презентации в MS Power Point
4. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам
5. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, подготовка письменного сообщения с презентацией по вопросу «Химические факторы почвенного плодородия и проблема деградации почв».

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Ориентировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Задания: 23-29.



Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: см. перечень литературы

Задания на самостоятельную работу по теме 6

Цель: изучить атмосферу как объект изучения химии окружающей среды и основные классы веществ, загрязняющих атмосферу.

Содержание:

1. Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы, контрольная работа.
2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта
3. Подготовка презентации в MS Power Point
4. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам
5. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, подготовка письменного сообщения с презентацией по вопросу «Химические превращения органических веществ в атмосфере».

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Оrientировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Задания: 30-35

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: см. перечень литературы

Задания на самостоятельную работу по теме 7

Цель: изучить токсическое воздействие загрязняющих веществ.

Содержание:

1. Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы, контрольная работа.
2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта
3. Подготовка презентации в MS Power Point
4. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам
5. Конспектирование, изучение рекомендуемой литературы, подготовка письменного сообщения с презентацией по вопросу «Методы интегральной оценки воздействия загрязняющих веществ на окружающую среду, биотестирование, биоиндикация».

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Оrientировочный объем сообщения: не менее пяти страниц.

Задания: 36-43.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: см. перечень литературы

3.3 Оценка самостоятельной работы студентов бакалавриата (СРС)

Контроль самостоятельной работы (КСР) – вид контактной внеаудиторной работы обучающихся по образовательной программе. КСР осуществляется



преподавателем по результатам отчетов студентов. Оценка КСР выставляется по пятибалльной системе в отдельную ведомость и учитывается при аттестации студентов по дисциплине в период зачетно-экзаменационной сессии.

3.4 Задания для самостоятельной работы (темы рефератов, презентаций)

Проверяемые компетенции:

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПКос-2. Способен выявлять и анализировать основные загрязнения ОС; определять основные направления по обеспечению экологической безопасности и охране окружающей среды; рационально использовать природные ресурсы; организовывать экологическую сертификацию и порядок ее проведения	ПКос-2.2 Умеет определять и анализировать основные загрязнения окружающей среды, превышающие нормативные значения, в соответствии с требованиями нормативных правовых актов по охране окружающей среды; выполнять поиск данных о конструкторской и технологической документации на производство новой продукции в организации с учетом рационального использования природных ресурсов в электронных справочных системах и библиотеках; организовывать экологическую сертификацию продукции ПКос-2.4 Иметь представление и применять базовые знания нормативной правовой базы для выполнения проверок соблюдения природоохранного законодательства, в том числе в сфере регулирования обращения с отходами

1. История развития химии окружающей среды.
2. Цели и задачи химии окружающей среды как науки.
3. Основные понятия химии окружающей среды
4. Перспективные направления развития химии окружающей среды.
5. Загрязнение окружающей среды и проблема изменения климата.
6. Классификация источников загрязнения
7. Проблемы нарушения кислотно-основного баланса в окружающей среде.
8. Химическая трансформация компонентов нефтяного загрязнения в окружающей среде.
9. Влияние продуктов органического синтеза на качество окружающей среды.
10. Источники химического загрязнения окружающей среды.
11. Глобальное изменение окружающей среды.
12. Особенности миграции загрязняющих веществ в различных средах.
13. Природные и антропогенные факторы, определяющие химический состав поверхностных вод суши.
14. Качество поверхностных вод
15. Источники загрязнения поверхностных вод.
16. Круговорот биогенных элементов в водных экосистемах и последствия его нарушения.
17. Химический круговорот компонентов вод Мирового океана.



18. Химическое загрязнение водных ресурсов.
19. Способы очистки сточных вод.
20. Способы очистки питьевой воды
21. Тяжелые металлы в природных водах
22. Источники загрязнения почвенного слоя.
23. Химические факторы почвенного плодородия и проблема деградации почв.
24. Гумусовые кислоты, их состав и свойства.
25. Биогенные элементы в почвенных процессах.
26. Окислительно-восстановительные процессы в почвах.
27. Буферность почв к внешним химическим воздействиям.
28. Ионный обмен и адсорбция ионов почвой
29. Охрана Земельных ресурсов.
30. Изменение свойств атмосферы в результате химического загрязнения
31. Источники загрязнения атмосферного воздуха.
32. Качество атмосферного воздуха
33. Критические уровни содержания кислорода в атмосфере
34. Химические превращения органических веществ в атмосфере.
35. Озоноразрушающие вещества, их источники и химическое поведение в атмосфере.
36. Применение химических и физико-химических методов анализа для контроля состояния объектов окружающей среды.
37. Техногенные катастрофы
38. Методы интегральной оценки воздействия загрязняющих веществ на окружающую среду, биотестирование, биоиндикация
39. Система экологического мониторинга.
40. Цели и задачи экологического мониторинга.
41. Химические исследования в экологическом мониторинге.
42. Экологический мониторинг.
43. Мониторинг химического загрязнения окружающей среды
44. Проблемы безопасности промышленных производств
45. Структура риска
46. Промышленный риск - его оценка и учет.
47. Создание малоотходных и безотходных производств
48. Утилизация и захоронение твердых отходов.
49. Типы твердых отходов, методы их обработки,
50. Хранение твердых бытовых отходов: полигоны и свалки.

3.5 Перечень примерных задач

Проверяемые компетенции:

Код и наименование профессиональной компетенции		Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции		
© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 33



ПКос-2. Способен выявлять и анализировать основные загрязнения ОС; определять основные направления по обеспечению экологической безопасности и охране окружающей среды; рационально использовать природные ресурсы; организовывать экологическую сертификацию и порядок ее проведения	ПКос-2.2 Умеет определять и анализировать основные загрязнения окружающей среды, превышающие нормативные значения, в соответствии с требованиями нормативных правовых актов по охране окружающей среды; выполнять поиск данных о конструкторской и технологической документации на производство новой продукции в организации с учетом рационального использования природных ресурсов в электронных справочных системах и библиотеках; организовывать экологическую сертификацию продукции ПКос-2.4 Иметь представление и применять базовые знания нормативной правовой базы для выполнения проверок соблюдения природоохранного законодательства, в том числе в сфере регулирования обращения с отходами
---	---

Задача 1. Оцените, на сколько лет хватит запасов лесных массивов на планете, если в настоящее время ежесекундно вырубается 1 га леса. Площадь материков Земли составляет $1.57 \cdot 10^7$ км², а леса занимают около 20 % их территории. Возобновление лесов в среднем не превышает 10 % от площади сведенных лесных массивов. Опишите основные функции лесов и главные последствия их интенсивного уничтожения.

Задача 2. Содержание кислорода в атмосфере равно $1,2 \cdot 10^{15}$ т. Способность биомассы производить O₂ составляет $2 \cdot 10^{11}$ т/год. Количество кислорода в атмосфере, несмотря на продуктивность биомассы, уменьшается в среднем на $1 \cdot 10^{11}$ т/год. Оцените вклад населения планеты, как отдельных потребителей O₂, в уменьшение его концентрации в атмосфере. Перечислите главные источники потребления кислорода и объясните на что заменяется кислород в атмосфере.

Задача 3. Самолет при перелете из Москвы до Владивостока потребляет примерно 30 - 40 т кислорода. Используя данные по дыхательной функции человека (Задача 1.23), оцените, для какого количества людей хватит этого кислорода, чтобы обеспечить их биологическую потребность в течение 1 года.

Задача 4. Земельный фонд Российской Федерации составляет 1709,7 миллионов га, из них на долю лесов и кустарников приходится 46 %. Оцените, достаточно ли кислорода, вырабатываемого этими лесами и кустарниками, для обеспечения дыхания всего населения Земли, если 1 000 га леса производит 10 - 12 т кислорода ежесуточно.

Задача 5. Содержание фтора в питьевой воде составляет 0,5 мг/л. Оцените промежуток времени, через который содержание фтора в организме достигнет такой величины, что может вызвать возникновение флюороза (истощение, анемия, нарушение состава костей и их повышенная хрупкость, пятна на зубах и костных тканях и т. д.), если ежесуточно накапливается в организме 10 % от поступающего с водой фтора. Критическое максимальное содержание фтора в организме - 50 мг/кг массы тела человека, а критическое минимальное содержание фтора - 0,5 мг/кг. Недостаток фтора в организме вызывает развитие кариеса зубов.

Задача 6. Какой из минералов, не содержащих примесей, — гипс (CaSO₄ · xH₂O) или ангидрит (CaSO₄ — более устойчив в водном растворе: а) при



стандартных условиях; б) при нормальном атмосферном давлении и температуре 90° С?

Задача 7. Какое значение рН следует ожидать в дождевой воде, находящейся в равновесии с атмосферным воздухом, содержащим в качестве примесей («активных компонентов») лишь диоксид углерода в количестве 0,035%(об.)? На сколько единиц рН оно может измениться при прогнозируемом увеличении содержания CO₂ в атмосферном воздухе в два раза? Принять температуру воздуха равной 298 К, давление — 101,3 кПа, парциальное давление паров воды — $3,12 \times 10^{-3}$ атм.

Задача 8. Какое количество мг/л органических соединений условной формулы (CH₂O) могло образоваться в водоеме в процессе фотосинтеза, если был нарушен контакт с воздухом и карбонатными породами, растворения или выделения диоксида углерода и карбоната кальция не происходило? В исходном растворе рН 6 щелочность воды составляла Щ = 1,1 ммоль/л. В процессе фотосинтеза рН увеличился до значения рН 10. Процесс протекал при нормальном давлении и температуре 298 К.

Задача 9. При общей площади суши равной 146 млн. км² фонд потенциально пригодных под пашню земель составляет 30 млн. км². В настоящее время эффективно эксплуатируется около 17 % этой территории. Ежегодные потери обрабатываемых земель составляют до 70 тысяч км². С 1 га пашни можно условно получать до 30 центнеров зерна, а для обеспечения биологических потребностей 1 человеку в течение года достаточно 1 т продовольственного и фуражного зерна. Рассчитайте количество людей которых можно было бы обеспечить питанием с деградированных за последние 10 лет земель. (Для информации - до 250 млн. детей на планете постоянно голодают и около 1 млрд. человек на нашей планете не получают полноценного питания). Оцените, через сколько лет человечество использует все потенциально пригодные для ведения сельского хозяйства земли, если сохранятся существующие темпы их деградации. Укажите основные причины деградации земель.

Задача 10. Достижение нынешнего населения (5,6 млрд. чел.) современного "американского стандарта" жизни привело бы к тому, что всего за 50 лет были бы использованы все ресурсы планеты (как сырьевые, так и энергетические). К 2100 году население планеты может составить 12 млрд. человек. По оптимистическим прогнозам человечество к этому времени будет использовать до 50 % возобновляемых сырьевых и энергетических ресурсов (в настоящее время потребляется около 5 %). Оцените, на сколько хватит ресурсов биосферы для 12 млрд. человек, если все население планеты к тому времени будет жить на уровне настоящего "американского стандарта" жизни.

Задача 11. В настоящее время в интегральных показателях потребление выражается следующими цифрами: на каждого человека добывают и выращивают примерно 20 т сырья. Это сырье с помощью 2.5 кВт и 800 т воды перерабатывается в конечные продукты массой 2 т, идущие на прямое потребление (из 2 т конечного продукта в течение того же года выбрасывается не менее 1 т, а оставшаяся 1 т - это



"отложенные" отходы). Оцените какую долю составляет техногенный поток вещества, от объемов веществ, вовлекаемых в круговорот экосистемами суши. Объясните основные отличия техногенного круговорота веществ от биотического

Задача 12. Общая мощность энергии, перерабатываемая атмосферой и поверхностью Земли, составляет 10^{13} кВт. Существующее тепловое равновесие может быть нарушено при потоке энергии с Земли около $3 \cdot 10^{12}$ кВт.

Задача 13. Оцените мощность общего энергетического воздействия человечества на атмосферу а) в каменном веке; б) в настоящее время; в) в XXI веке, если в соответствии с законом снижения эффективности природопользования расход энергии в сутки на одного человека в каменном веке был 4 тысячи ккал, а настоящее время в передовых развитых странах он составляет 250 тысяч ккал. Численность населения Земли в каменном веке - 10 млн. человек, в настоящее время - 5,6 млрд. человек, а к середине XXI века по прогнозам специалистов - 10 млрд. человек. 1. Далеки ли мы от нарушения теплового равновесия? 2. Перечислите перспективные пути разрешения сложившейся ситуации.

Задача 12. В 1990-е годы в атмосферу ежегодно поступало $2 \cdot 10^9$ тонн пыли, из которой 200 - 400 млн. тонн приходится на антропогенную. К 2000 году количество антропогенной пыли может возрасти в два раза, тем самым уменьшить прямую солнечную радиацию на 6%, а суммарную солнечную радиацию - на 1%. Это в первую очередь негативно скажется на климате, здоровье человека, вегетации растений и интенсивности фотосинтеза, уменьшив ее на 1%. Спрогнозируйте, как может такая ситуация сказаться на уровне производства и потребления первичной биологической продукции к 2100 году, если по оценкам экспертов проживающим в настоящее время 5,6 млрд. человек для удовлетворения их потребностей необходимо около 10 % годовой продукции биомассы. Мировые ресурсы биомассы в пересчете на сухое вещество - 170 Гт/год, а население Земли к 2100 году будет 12 млрд. человек.

Критерии и шкала оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если задача решена полностью в соответствии с алгоритмом, сделан анализ полученного решения, и сделаны выводы о целесообразности использования модели в практике.

Оценка «хорошо» -выставляется студенту, если задача решена полностью в соответствии с алгоритмом, анализ полученного решения

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задача решена не полностью, но в соответствии с алгоритмом

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если задача не решена. Оценка выставляется в журнале посещаемости студентов

3.6 Тестовые задания для самоконтроля

Целью тестирования является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента.



Проверяемые компетенции:

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПКос-2. Способен выявлять и анализировать основные загрязнения ОС; определять основные направления по обеспечению экологической безопасности и охране окружающей среды; рационально использовать природные ресурсы; организовывать экологическую сертификацию и порядок ее проведения	ПКос-2.2 Умеет определять и анализировать основные загрязнения окружающей среды, превышающие нормативные значения, в соответствии с требованиями нормативных правовых актов по охране окружающей среды; выполнять поиск данных о конструкторской и технологической документации на производство новой продукции в организации с учетом рационального использования природных ресурсов в электронных справочных системах и библиотеках; организовывать экологическую сертификацию продукции ПКос-2.4 Иметь представление и применять базовые знания нормативной правовой базы для выполнения проверок соблюдения природоохранного законодательства, в том числе в сфере регулирования обращения с отходами

- Концентрация озона в атмосфере по мере удаления от поверхности:
 - уменьшается с увеличением расстояния от поверхности;
 - увеличивается с увеличением расстояния от поверхности;
 - достигает максимального значения в термосфере;
 - достигает максимального значения в стратосфере;
 - достигает максимального значения в тропосфере
- Какой фактор является фактором устойчивости атмосферных аэрозолей:
 - наличие разноименных зарядов;
 - высокая дисперсность;
 - высокая концентрация;
 - их химическая активность;
 - наличие в атмосфере паров воды
- Основной вклад в антропогенное загрязнение атмосферы соединениями серы вносят:
 - выбросы вулканов;
 - океанические аэрозоли;
 - выбросы предприятий химической промышленности;
 - выбросы автомобильного транспорта;
 - выбросы ТЭС, работающих на угле и мазуте
- Необходимым условием для возникновения смога как Лондонского, так и Лос-Анджелесского типа является:
 - солнечное излучение;
 - высокое атмосферное давление;
 - высокая концентрация диоксида серы в атмосфере;
 - высокая плотность транспортного потока;
 - температурная инверсия
- Антропогенными источниками парниковых газов являются:
 - сжигание ископаемого топлива;
 - использование галогенсодержащих углеводородов;
 - сельское хозяйство;
 - автомобильный транспорт;
 - все перечисленные выше источники



6. Причиной мутности воды является наличие в ней вещества:
1. CaCO_3 2. FeCl_2 3. NaCl
7. Жесткость воде придает растворенная в ней соль:
1. MgSO_4 2. NaHCO_3 3. K_2SO_4
8. Щелочность воде придают ионы:
1. Mg^{2+} 2. OH^- 3. H^{+4} .
9. Наличие в воде грубодисперсных примесей определяется показателем качества воды:
1. мутность 2. Прозрачность 3. сухой остаток
10. Методом качественного анализа воды определяется:
1. какие примеси есть? 2. сколько примеси? 3. какие биоорганизмы и сколько их?
11. К типичным компонентам почвенных растворов, концентрации которых значительно превосходят концентрации других ионов, относятся катионы:
1. Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , NH_4^+ , Na^+
2. Al^{3+} , Cu^{2+} , K^+ , NH_4^+ , Na^+
3. Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Fe^{3+} , Zn^{2+}
4. Ca^{2+} , Ba^{2+} , K^+ , Al^{3+} , Na^+
12. Кислотность почв может быть снижена внесением в почву:
1. известняка
2. Гипса
3. калийной селитры
4. всех перечисленных веществ
13. Насыщенность почвы основаниями определяется содержанием в почвенном поглощающем комплексе:
1. катионов кальция и магния
2. катионов натрия и калия
3. катионов алюминия и водорода
4. всех почвенных катионов
14. Подвижность катионогенных элементов в почвах:
1. возрастает при увеличении кислотности
2. не зависит от кислотности
3. увеличивается при уменьшении кислотности
4. максимальна в нейтральной среде
15. К постоянно действующим природным источникам загрязнения относятся:
1. выветривание горных пород;
2. выщелачивание горных пород;
3. выделение газов из земных недр;
4. выделение вод и углеводородов из земных недр;
5. все перечисленное.

Критерии и шкала оценки тестовых заданий

Критерии оценивания: Уровень овладения	Кол. правильных ответов, обеспечивающих получение:
---	---



компетенциями в т.ч. - Полнота знаний теоретического контролируемого материала. - Количество правильных ответов.	Зачета	Оценки за экзамен или дифференцированный зачет		
		удовлетвор ительно	хорошо	отлично
Оцениваемый показатель	От 55% и выше правильны х ответов	55% и более правильны х ответов	70% и более правильных ответов	85% и более правильных ответов
Количество тестовых заданий:				
15	8	От 8 до 11	От 11 до 13	13 и более
20	11	От 11 до 14	От 14 до 17	17 и более
25	13	От 13 до 18	От 18 до 21	21 и более
26	14	От 14 до 18	От 18 до 22	22 и более
30	16	От 16 до 21	От 21 до 26	26 и более
40	22	От 22 до 28	От 28 до 34	34 и более

3.7. Задания контрольных работ

Проверяемые компетенции:

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПКос-2. Способен выявлять и анализировать основные загрязнения ОС; определять основные направления по обеспечению экологической безопасности и охране окружающей среды; рационально использовать природные ресурсы; организовывать экологическую сертификацию и порядок ее проведения	ПКос-2.2 Умеет определять и анализировать основные загрязнения окружающей среды, превышающие нормативные значения, в соответствии с требованиями нормативных правовых актов по охране окружающей среды; выполнять поиск данных о конструкторской и технологической документации на производство новой продукции в организации с учетом рационального использования природных ресурсов в электронных справочных системах и библиотеках; организовывать экологическую сертификацию продукции ПКос-2.4 Иметь представление и применять базовые знания нормативной правовой базы для выполнения проверок соблюдения природоохранного законодательства, в том числе в сфере регулирования обращения с отходами

ВАРИАНТ № 1



1. Химические загрязнители и их классификация.
2. Составьте схему круговорота азота в окружающей среде и пояснительную записку к этой схеме.
3. При сгорании 1 л этилированного бензина в атмосферу выбрасывается 1 г свинца. Какой объем воздуха будет загрязнен, если автомобиль проедет 200 км? (Расход бензина на 1 км составляет 0,1 л, а ПДК свинца — 0,0007 мг/м³).

ВАРИАНТ № 2

1. Основные источники загрязнения биосферы.
2. Составьте схему круговорота кислорода в окружающей среде и пояснительную записку к этой схеме.
3. При аварийном сбросе сточных вод, содержащих 100 г свинца, было загрязнено 2000 м пастбищных угодий. Глубина проникновения вод составила 0,25 м. Можно ли пить молоко коров, пасущихся на этом участке, если на каждом звене пищевой цепи происходит накопление токсичных веществ в 10-кратном размере? (ПДК свинца в молоке 0,03 мг/кг)

ВАРИАНТ № 3

1. Виды загрязнений окружающей среды и их классификация.
2. Составьте схему круговорота азота в окружающей среде и пояснительную записку к этой схеме.
3. В водоем, в котором разводят рыбу, сбросили сточные воды, содержащие 10 кг ртути. Можно ли питаться выловленной в нем рыбой, если на каждой ступени пищевой цепи происходит накопление токсичных веществ в десятикратном размере? Площадь водоема равна 100 м², его глубина — 10 м. ПДК ртути в рыбе 5 мг/кг, а плотность воды равна 1000 кг/м³.

ВАРИАНТ № 4

1. Характер воздействия загрязнителей на живые организмы.
2. Составьте схему круговорота кислорода в окружающей среде и пояснительную записку к этой схеме.
3. В комнате разлили ртуть массой 0,5 г. Будет ли превышен уровень ПДК ртути и во сколько раз? Размеры комнаты следующие: высота потолков равна 3,0 м, длина комнаты — 5 м, а ширина — 2,8 м. (ПДК ртути — 0,0003 мг/м³).

ВАРИАНТ № 5

1. Биологическая роль химических элементов в организмах.
2. Составьте схему круговорота серы в окружающей среде и пояснительную записку к этой схеме.
3. Для уничтожения насекомых кухню обработали дихлофосом, масса которого равна 250 г. Опасно ли находится в кухне при такой обработке, если ПДК дихлофоса равно 0,05 мг/м³, а размеры кухни следующие: высота потолка равна 2,8 м, ширина — 2,5 м, длина — 3 м?

ВАРИАНТ № 6

1. Экологические стандарты и нормативы.



2. Составьте схему круговорота серы в окружающей среде и поясните –
тельную записку к этой схеме
3. При аварии танкера в море выбросило 150 тысяч тонн нефти. Какая
площадь воды была покрыта при этом нефтяной пленкой, если толщина
пленки равна 1,5 см, а плотность нефти составляет 800 кг/м^3 ?

ВАРИАНТ № 7

1. Основные цели и задачи химии окружающей среды.
2. Составьте схему круговорота углерода в окружающей среде и поясните –
тельную записку к этой схеме.
3. На пастбище, где паслись овцы, случайно попали сточные воды, содержа –
щие 60 г сурьмы. Площадь пастбища, загрязненная аварийными стоками,
составила 1000 м^3 , а глубина проникновения вод равнялась 80 см. Можно
ли есть мясо этих овец, если на каждом звене пищевой цепи происходит
накопление токсичных веществ в 10-кратном размере? ПДК сурьмы в мясе
равно $0,008 \text{ мг/кг}$, плотность воды составляет 1000 кг/м^3 .

ВАРИАНТ № 8

1. Классификация веществ по характеру воздействия на живые организмы.
2. Составьте схему круговорота углерода в окружающей среде и поясните –
тельную записку к этой схеме.
3. В результате взрыва танкера в море было выброшено 250 тыс. т. нефти.
Рассчитайте объём воды, в котором погибла рыба, если гибель рыбы
происходит при концентрации 15 мг/мл .

ВАРИАНТ № 9

1. Естественные и антропогенные источники загрязнений биосферы.
2. Составьте схему круговорота воды в окружающей среде и пояснительную
записку к этой схеме.
3. В водоём с рыбой попали сточные воды, содержащие 15 кг мышьяка. Можно ли
употреблять эту рыбу в пищу, если ПДК мышьяка в рыбе 10 мг/кг , площадь
водоёма равна 250 м^2 , глубина его – 12 мм, а плотность воды равна 1000 кг/м^3 .
Следует учесть, что на каждой ступени пищевой цепи происходит накопления
мышьяка в десятикратном размере.

ВАРИАНТ №10

1. Различные варианты классификаций загрязнений окружающей среды.
2. Составьте схему круговорота фосфора в окружающей среде и пояснительную
записку к этой схеме.
3. В водоём попало 200000 т. нефти. Рассчитать площадь воды, покрытой
нефтяной плёнкой, если плотность нефти составляет 800 кг/м^3 , а толщина плёнки
равна 2,0 см.

ВАРИАНТ №11

1. Естественные и антропогенные источники загрязнений атмосферы.
2. Составьте схему круговорота воды в окружающей среде и пояснительную
записку к этой схеме.



3. В комнате разлили ртуть массой 1,0г. Будет ли превышен уровень ПДК ртути и во сколько раз? Размеры комнаты следующие: высота потолков равна 3,0 м, длина комнаты — 6,8 м, а ширина — 3,5 м. (ПДК ртути — 0,0003 мг/м³.)

ВАРИАНТ №12

1. Атмосфера и её основные функции.

2. Составьте схему круговорота фосфора в окружающей среде и пояснительную записку к этой схеме.

3. При аварийном сбросе сточных вод, содержащих 50 г кадмия, было загрязнено 2000 м пастбищных угодий. Глубина проникновения вод составила 0,55 м. Можно ли пить молоко коров, пасущихся на этом участке, если на каждом звене пищевой цепи происходит накопление токсичных веществ в 10-кратном размере? (ПДК кадмия в молоке 0,05 мг/кг)

Критерии и шкала оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если контрольная решена полностью в соответствии с алгоритмом, сделан анализ полученного решения, и сделаны выводы о целесообразности использования модели в практике.

Оценка «хорошо» -выставляется студенту, если контрольная решена полностью в соответствии с алгоритмом, анализ полученного решения

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если контрольная решена не полностью, но в соответствии с алгоритмом

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если контрольная не решена. Оценка выставляется в журнале посещаемости студентов

3.8. Задания для подготовки к занятиям семинарского типа

Занятия семинарского типа для студентов очной формы обучения

Тема 1-2. «Предмет изучения и задачи химии окружающей среды.

Характер воздействия загрязняющих веществ на живые организмы»

Цель и задачи: изучить химические загрязняющие вещества, источники загрязнений и их классификация, распределения загрязнений в биосфере.

Вопросы для обсуждения:

1. Что является движущей силой развития экологического кризиса?
2. Какие загрязнители атмосферы, гидросферы и литосферы являются критериальными? Критерии выбора приоритетных загрязнителей на глобальном и региональном уровнях.
3. Перечислите основные источники и стоки критериальных загрязнителей из геосфер.
4. Назвать источники естественного загрязнения тропосферы.
5. Дать определение аэрозолей. Какой источник поступления аэрозольных частиц в атмосферу является основным?
6. Глобальные процессы в окружающей среде



Задания для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения с презентацией по вопросу «Влияние продуктов органического синтеза на качество окружающей среды», «Глобальное потепление климата и диоксид углерода».

Задания: см. задания (темы рефератов)

Источники: см. перечень литературы

Тема 3-4. «Химия гидросферы. Проблемы водоочистки и водообработки»

Цель и задачи: изучить основные процессы миграции и трансформации загрязняющих веществ в водных средах; способы очистки природных и сточных вод.

Вопросы для обсуждения:

1. Важнейшие химические элементы в природных водах.
2. Органические вещества в природных водах.
3. Основные факторы, влияющие на состав природных вод.
4. Процессы растворения газов в природных водах.
5. Процессы растворения твердых веществ в природных водах.
6. Показатели качества природных вод.
7. Кислотно-основное равновесие в природных водах.
8. Карбонатная система и pH атмосферных осадков.
9. Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере.
10. Взаимосвязь между окислительно-восстановительными и кислотно-основными характеристиками природных вод.
11. Особенности окислительно-восстановительных процессов в подземных водах и миграция элементов.
12. Редокс-буферность природных вод и процессы денитрификации, сульфат-редукции и ферментации.

Задание для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения с презентацией по вопросу «Круговорот биогенных элементов в водных экосистемах и последствия его нарушения», «Химический круговорот компонентов вод Мирового океана».

Задания: см. задания (темы рефератов),

Источники: см. перечень литературы

Тема 5. «Химия литосферы. Антропогенное воздействие на почву»

Цель и задачи: изучить основные классы веществ, загрязняющих почвы, механизмы трансформаций в почвах и поступления в растения.

Вопросы для обсуждения:

1. Гипергенез и почвообразование. Механизмы гипергенеза.
2. Факторы, влияющие на скорость гипергенеза.
3. Окислительно-восстановительные реакции.
4. Кислотный гидролиз.
5. Специфические гумусовые вещества почв.
6. Органоминеральные соединения в почвах.
7. Закисление почв.
8. Поглощательная способность почв.



9. Ионнообменные свойства и засоление почв
10. Соединения азота в почвах.
11. Соединения фосфора в почвах.

Задания для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения с презентацией по вопросу «Окислительно-восстановительные процессы в почвах», «Буферность почв к внешним химическим воздействиям».

Задания: см. задания (темы рефератов)

Источники: см. перечень литературы

Тема 6. «Химия верхних и нижних слоёв атмосферы и проблемы их загрязнения. Химическое загрязнение атмосферы»

Цель и задачи: изучить характер химических загрязнений верхних и нижних слоев атмосферы; изменения свойств атмосферы в результате этих загрязнений.

Вопросы для обсуждения:

1. Процессы окисления в тропосфере.
2. Механизм образования гидроксидных и гидропероксидных радикалов в атмосфере.
3. Химические превращения органических соединений в тропосфере.
4. Соединения азота в тропосфере
5. Атмосферный цикл соединений серы в тропосфере.
6. Глобальное потепление климата и диоксид углерода. Парниковый эффект.
7. Основные источники парниковых газов.
8. Смог. Фотохимический смог и химизм его образования. Лондонский смог
9. Озон. Химические и физико-химические свойства озона.
10. Изменения озонового слоя. Проблема озоновых дыр.
11. Мероприятия по сохранению озонового слоя.
12. Нулевой, водородный и азотный циклы озона. Хлорный цикл и фреоны
13. Строение ионосферы. Фотохимические процессы в ионосфере

Задания для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения с презентацией по вопросу «Химические превращения органических веществ в атмосфере», «Озоноразрушающие вещества, их источники и химическое поведение в атмосфере»

Задания: см. задания (темы рефератов)

Источники: см. перечень литературы

Тема 7. Токсическое воздействие загрязняющих веществ

Цель и задачи: изучить поступление токсикантов в живые организмы, их трансформация и механизмы действия; экотоксикологическое нормирование.

Вопросы для обсуждения:

1. Стойкие органические загрязнители. ДДТ и диоксины.
2. Токсичные металлы.
3. Какие химические вещества относятся к классу СОЗ?
2. Почему диоксины относятся к чрезвычайно опасным соединениям?
3. С чем связан запрет на изготовление и применение ДДТ?
4. Какую опасность представляют пестициды?



5. Какие вещества можно отнести к кумулятивным ядам?
6. Назвать пути попадания тяжелых металлов в организм человека.
7. Биотестирование, биоиндикация

Задания для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения с презентацией по вопросу «Вредные вещества в пищевых продуктах: токсичные металлы, нитраты. Источники попадания токсичных соединений в пищевые продукты».

Задания: см. задания (темы рефератов).

Источники: см. перечень литературы

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Химия окружающей среды» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой (промежуточной) аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях(опрос, тестирование, контрольные работы);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (с помощью тестовых заданий и индивидуальных заданий);



Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Химия окружающей среды» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности): 20.03.01 "Техносферная безопасность" в форме экзамена.

экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения экзамена определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Реферат (доклад)	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов (докладов)



		Доклад - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы. Тематика рефератов (докладов) выдается на занятии, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. Результаты озвучиваются на семинарском занятии, регламент – 7 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие студенты группы.	
2	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
3	Разноуровневые задачи и задания	Выполняются на практических занятиях по темам. а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.	Комплект типовых задач
4	Устный опрос	Устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце лекционного или семинарского занятия в течение 15-20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего семинарского занятия по заранее выданной тематике.	Вопросы по темам/разделам дисциплины



		Выбранный преподавателем студент может отвечать с места либо у доски.	
5	Тест	Проводится семинарских занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
6	Зачет, Экзамен	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку - 60 мин.	Комплект вопросов к зачету, экзамену

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Химия окружающей среды» включает:

- перечень компетенций, планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и этапы их формирования;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования;
- описание шкал оценивания;
- критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения (промежуточной аттестации) по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции(ий).

Фонд оценочных средств по дисциплине «Химия окружающей среды» представлен в приложении 1.



5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Хаханина, Т. И. Химия окружающей среды : учебник для вузов / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, И. Н. Петухов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 233 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00029-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449691>
2. Маганян, С. Е. Манаган, С.Е. Химия окружающей среды / С.Е. Манаган ; пер. с англ. под ред. С.В. Мякина. — Санкт-Петербург : ЦОП «Профессия», 2018. — 1024 с. - ISBN 978-5-91884-090-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1045689>
3. Маршалкович, А. С. Экология: Курс лекций / Маршалкович А.С., Афолина М.И., - 3-е изд., (эл.) - Москва :МИСИ-Московский государственный строительный университет, 2017. - 213 с.: ISBN 978-5-7264-1747-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/961982>
4. Кильчевский, А. В. Охрана окружающей среды и энергосбережение в сельском хозяйстве. Средства контроля : учебник / А.В. Кильчевский, Т.В. Никонович, М.М. Добродькин. - Минск : РИПО, 2018. - 167 с. - ISBN 978-985-503-796-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1020242>

Дополнительная литература

1. Пospelова, О.А. Геохимия окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. О.А. Пospelова. – Ставрополь: СтГАУ, 2013. – 60 с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514088>
5. Топалова, О.В. Химия окружающей среды: учебное пособие / О.В. Топалова, Л.А.Пимнева — СПб. : Лань, 2013. — 160 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49635

6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1 – Описание информационных ресурсов необходимых для освоения дисциплины

№	Адрес сайта и его описание	Перечень материалов представленных на сайте
1.	http://elibrary.ru/ Научная электронная библиотека	Представлена информация по широкому спектру научных публикаций
2.	http://window.edu.ru/window/ Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Сайт предоставляет информацию по образовательным ресурсам
3	https://control.mnr.gov.ru/ Федеральная служба по надзору в сфере природопользования	Представлена информация по контролю и надзору в сфере природопользования, а также в пределах своей компетенции в области охраны окружающей среды, в том числе в
© ГУЗ		Выпуск 1
		Изменение 0
		Экземпляр №1
		Стр. 49



	(Росприроднадзор)	части, касающейся ограничения негативного техногенного воздействия, в области обращения с отходами (за исключением радиоактивных отходов) и государственной экологической экспертизы
--	-------------------	--

7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующее программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО).

Информационные технологии:

- сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;
- обработка текстовой, графической и эмпирической информации;
- подготовка, конструирование и презентация итогов исследовательской и аналитической деятельности;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

Информационные справочные системы

В ходе реализации целей и задач по дисциплине обучающиеся могут при необходимости использовать возможности информационно-справочных систем, электронных библиотек и архивов.

Информационно-справочные и информационно-правовые системы: информационно-справочные и поисковые системы Yandex, Google.

Профессиональные базы данных: Справочно-правовая система «КонсультантПлюс», Справочно-правовая система «Гарант»

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

№	Адрес сайта и его описание	Перечень материалов представленных на сайте
1	https://e.lanbook.com/	Электронно- библиотечная система «Издательство Лань»
2	http://znanium.com/	Электронно- библиотечная система ZNANIUM.COM
3	https://www.biblio-online.ru/	Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»
4	http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS
5	https://guz.bibliotech.ru	Электронно-библиотечная система ГУЗ



8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Химия окружающей среды» используются:

Аудитория 56а для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа:

Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся. Проектор BenQ – 1 шт., экран – 1 шт. Ноутбук ASUS X553M. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО)

Аудитория 55 (Лаборатория химии окружающей среды) для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа:

Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся. Плазменная панель JVC.

Магнитно-маркерная доска лаковая поверхность, металлическая рама BOARD.

Анализатор вольтамперометрический типа ТА-Lab (определение концентрации тяжелых металлов); Ванна ультразвуковая "Сапфир" (устройство для подготовки проб для химического анализа); ДЭ-4 Аквадистиллятор; Концентратомер КН-2м (определение концентрации нефтепродуктов); ЛЮКСМЕТР; Минерализатор с термоблоком МС-6 (устройство для подготовки проб для химического анализа); Мультитест ИПЛ-301 рН-метр (определение водородного показателя (рН); Установка получения воды аналитического качества УПВА-5 (получение дистиллированной воды); Фотокалориметр КФК - 3 (измерение концентрации химических веществ); Шкаф вытяжной лабораторный ЛАБ-Pro-ШВ120/70-TR (размер:1200x740x2250); Газоанализатор ЕСOPROBE -5; Кабель 4 м. для зонда YSI ProPlus с датчиками температуры, электропроводности; Ручной прибор ProPlus, включая: дисплей с индикацией значений, памятью до 5000 измерений; Ручной прибор ProPlus, включая: дисплей до 5000 измерений; встроен. барометр; ААС Квант – 24; ВШВ-V03-M2 изм.уровня шумов и вибраций; ААСУВС-03-M; Устр.авт.ввода к Квант-24; Иономер И - 500 базовый; Ртутно-гидридный генератор к ААС Квант24; СНОСП- 311 эл.печь с програм.регулятором; Титратор Т – 104; Устройство очистки воды; Фотокалориметр КОК – 3; Эл.химический анализатор АКВ- 0.7 МК

Методика измерения «Вода. Методы определения цветности»



Методика измерения «Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации нитрит-ионов в питьевых, природных и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Грисса»

Методика измерения «Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации ионов аммония в очищенных сточных водах фотометрическим методом с реактивом Несслера.»

Методика измерения «Методика выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в минеральных, органогенных, органо-минеральных почвах и донных отложениях методом ик-спектрометрии»

Методика измерения «Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации нитрат-ионов в питьевых, природных и сточных водах фотометрическим методом с салициловой кислотой»

Методика измерения «Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений pH в водах потенциометрическим методом»

Методика измерения «Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности»

Методика измерения «Водородный показатель и удельная электрическая проводимость вод. Методика выполнения измерений электрометрическим методом».

Методика измерения «Вода хозяйственно-питьевого назначения. Общие требования к полевым методам анализа»

Методика измерения «Методика выполнения измерений биохимической потребности в кислороде после n-дней инкубации (БПКполн) в поверхностных, пресных, подземных (грунтовых), питьевых, сточных и очищенных сточных водах»

Методика измерения «Методика выполнения измерений массовой концентрации ионов хрома в природных, питьевых и очищенных сточных водах методом инверсионной вольтамперометрии»

Методика измерения «Методика выполнения измерений массовой концентрации ионов никеля в природных, питьевых и очищенных сточных водах методом инверсионной вольтамперометрии»

Методика измерения «Методика выполнения измерений массовой концентрации ионов кадмия, меди и свинца в природных, питьевых и очищенных сточных водах методом инверсионной вольтамперометрии»

Методика измерения «Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации анионов: нитрита, нитрата, хлорида, фторида, сульфата и фосфата в пробах природной, питьевой и сточной воды методом ионной хроматографии»

Методика измерения «Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации фосфат-ионов в пробах природных и очищенных сточных водах фотометрическим методом восстановлением аскорбиновой кислотой»



Методика измерения Количественный химический анализ вод. Методика выполнения жёсткости в пробах природных и очищенных сточных вод титриметрическим методом»

Методика измерения «Методика выполнения измерений массовой концентрации растворённого кислорода в пробах природных и очищенных вод йодометрическим методом»

Схема «Генетическая связь между классами неорганических соединений»

Схема «Окраска индикаторов в различных средах»

Схема «Таблица ряд активности кислот», «Таблица ряд электроотрицательности элементов», «Электрохимический ряд напряжений металлов»

Таблица «Электрохимический ряд напряжений металлов»

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

Таблица «Растворимость солей, кислот и оснований в воде»

Аудитории - помещения для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду:

Аудитория 10-1 (Читальный зал). Рабочие места студентов. Компьютеры 12 шт. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО). Доступна вся учебная и методическая литература, включая доступ к ЭБС.

Аудитории 204-207, 209, 211 (компьютерные классы)

Рабочие места обучающихся. Проекционная панель LG 43UK6390PLG – 1 шт., стационарный компьютер – 9 шт. Моноблок – 1 шт. Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО), Autodesk Education 2019 (Autodesk AutoCAD, Autodesk Revit Architect, Autodesk Civil 3D, Autodesk 3ds MAX – академические лицензии), GRAPHISOFT (ArchiCad 24 Russian, Базовый BIMcloud, MEP Modeler – академические лицензии).

Аудитория 58. Ноутбук ASUS K501UX – 1 шт., Принтер HP Color LaserJet Professional CP5225 – 1 шт. Доска интерактивная SBM680 – 1 шт., Многофункциональный тестер окружающей среды

Монитор BenQ GL2460 – 10 шт., Системный блок – 10 шт. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО), ПО «ЭкологМастер»: Модуль «Экологические платежи предприятия», Модуль «2тп (Воздух)», Модуль «2тп (Отходы)», Модуль «2тп (Водхоз)», Учебные версии УПРЗА «Эколог», MapInfo (учебная версия).

СОЭКС экотестер

Схема «Круговорот азота в природе»

Карта «Карта океанов»

Схема «Круговорот фосфора в природе»



Лодка надувная ПВХ STEL 1/280 2,8м. (натяжной пол)
Жилет спасательный Северное море, ГОСТ (морской) взрослый
Анемометр (измерение скорости потока воздуха)
АРГУС - Люксметр
Урна / Емкость для сбора батареек
Экран настенный, потолочный Lumien Eco Picture – 1 шт.
Проектор Projector PJD5155 – 1 шт.

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиамаериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).



Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.