

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России)

ИНСТИТУТ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института медицинского
образования
ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова»
Минздрава России
Е.В. Пармон
«25» января 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина	ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (наименование дисциплины)
Профиль	магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия (код специальности и наименование) Радиохимия
Факультет	лечебный факультет (наименование факультета)
Кафедра	математики и естественных наук (наименование кафедры)

Форма обучения	очная
Курс	1
Семестр	1
Занятия лекционного типа	12 час.
Занятия семинарского типа	24 час.
Всего аудиторной работы	36 час.
Самостоятельная работа (внеаудиторная)	36 час.
Форма промежуточной аттестации	зачет
Общая трудоемкость дисциплины	72/2 (час/зач.ед.)

Санкт-Петербург
2022

Рабочая программа дисциплины «Экологическая химия» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования — магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации «13» июля 2017 г. № 655 и учебным планом.

СОСТАВИТЕЛИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, звание	Занимаемая должность	Место работы
1.	Роговая Ольга Геннадьевна	к.х.н., д.п.н., профессор	Зав. кафедрой гуманитарных наук	ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины «Экологическая химия» рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры математики и естественнонаучных дисциплин.

Рабочая программа дисциплины «Экологическая химия» рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Института медицинского образования ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России «25» января 2022 г., протокол № 1/2022.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины: сформировать у обучающихся знания и умения в области экологической химии, систематизировать знания об особенностях химических процессов в окружающей среде, об особенностях влияния загрязнений различной природы на отдельные организмы и биоценозы, на организм человека.

Задачи дисциплины:

- освоение обучающимися основ химии окружающей среды, меняющейся под воздействием антропогенного фактора;
- освоение специальных методов исследования в экологической химии, в том числе, методах контроля за соблюдением требований по охране и предотвращению загрязнений окружающей среды, принципах и системе санитарно-гигиенического и экологического нормирования качества окружающей среды, рациональном использовании природных ресурсов, организации обезвреживания отходов;
- формирование умений необходимых для нахождения рациональных решений экологических проблем, в том числе в профессиональной деятельности;
- формирование практических навыков обработки результатов химико-экологических исследований;
- формирование компетенций в сфере химии окружающей среды для использования полученных знаний в профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Экологическая химия» относится к Блоку 1 учебного плана, к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Междисциплинарные и внутродисциплинарные связи:

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- «Физико-химические методы исследования веществ»;
- «Медицинская физика, биофизика, математика».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

Компетенция	Индикатор	Показатели достижения освоения компетенции	Оценочные средства
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.3 Оценивает практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации	Знает: основные химические факторы загрязнения окружающей среды, влияние загрязнений различной природы на отдельные организмы и биоценозы, на организм человека.	Для текущего контроля: КВ, ТЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
		Умеет: анализировать и обобщать данные, применять полученные данные в конкретных ситуациях для решения экологических и профессиональных задач	Для текущего контроля: КВ, ТЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
ОПК-4. Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных	ОПК-4.1 Собирает информацию о проводимых конкурсах и готовит	Знает: о проводимых научных конкурсах (грантах) и особенностях подачи заявок на участие в конкурсных процедурах	Для текущего контроля: КВ, ТЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ

дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов	вспомогательную документацию своих работ для участия в конкурсах (грантах) на русском и английском языке	Умеет: готовить формы и вспомогательную документацию своих работ для участия в конкурсах (грантах) на русском и английском языке	Для текущего контроля: КВ, ТЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
ПК-1. Способен осуществлять обучение химическим дисциплинам по программам высшего образования разного уровня.	ПК-1.1 Способен применять предметные знания по химии при реализации учебного процесса по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам	Знает: специфику обучения по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам, необходимый объем предметных знаний	Для текущего контроля: КВ, ТЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
		Умеет: проектировать обучение химическим дисциплинам по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам	Для текущего контроля: КВ, ТЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
	ПК-1.2 Способен осуществлять обучение химическим дисциплинам на основе предметных методик и с применением современных образовательных технологий	Знает: теорию и методику обучения химии в системе высшего образования, современные образовательные технологии	Для текущего контроля: КВ, ТЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
		Умеет: планировать и организовывать практические занятия и лабораторные занятия, в том числе в условиях высокотехнологичной образовательной среды	Для текущего контроля: КВ, ТЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
	ПК-1.3. Способен осуществлять педагогическую поддержку и сопровождение обучающихся в образовательном процессе, в том числе в условиях высокотехнологичной образовательной среды	Знает: методы педагогической поддержки и сопровождения обучающихся в образовательном процессе	Для текущего контроля: КВ, ТЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
Умеет: проводить педагогическую диагностику, подбирать и применять способы поддержки и сопровождения обучающихся в образовательном процессе		Для текущего контроля: КВ, ТЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ	
ПК-4 Способен участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций	ПК-4.1 Проводит поиск, анализирует и обобщает специализированную информацию в современных профессиональных базах данных и информационных справочных системах	Знает: о современных профессиональных базах данных и информационных справочных системах основы работы с научной и справочной биохимической литературой, электронными научными базами (платформами).	Для текущего контроля: КВ, ТЗ, СЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
		Умеет: проводить поиск и анализ научной и справочной информации	Для текущего контроля: КВ, ТЗ, СЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
	ПК-4.2 Представляет полученные в исследованиях результаты в виде отчетов, научных публикаций,	Знает: виды представления результатов научных исследований	Для текущего контроля: КВ, ТЗ, СЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
Умеет: составлять отчеты, создавать презентации и делать устные доклады для различных контингентов		Для текущего контроля: КВ, ТЗ, СЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ	

	презентаций и устных докладов для различных контингентов слушателей	слушателей	аттестации: ТЗ, КВ
	ПК-4.3 Принимает участие в научных дискуссиях	Знает: основные приемы проведения дискуссий, этические нормы дебатов	Для текущего контроля: КВ Для промежуточной аттестации: ТЗ, СЗ, КВ
		Умеет: подготовить материалы для участия в научной дискуссии	Для текущего контроля: КВ, ТЗ, СЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ

4.1. Объем дисциплины в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную внеаудиторную работу обучающихся

Вид учебной работы	Трудоемкость	Семестры
	объем в академических часах (АЧ)	1
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:	-	-
Занятия лекционного типа	12	12
Занятия семинарского типа	24	24
Из них:		
Семинары (С)	-	-
Самостоятельная внеаудиторная работа (всего)	36	36
В том числе:	-	-
Подготовка к занятиям	12	12
Работа с вопросами для самопроверки	12	12
Самостоятельная проработка отдельных тем учебной дисциплины в соответствии с учебным планом	-	-
Подготовка рефератов, докладов, подбор и изучение литературных источников, Интернет ресурсов	12	12
Промежуточная аттестация – зачет	-	-
Из них на практическую подготовку*	37	37
Общая трудоемкость	часы	72
	зач. ед.	2

***Практическая подготовка (ПП)** - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий

Наименование темы (раздела)	Контактная работа, академ.ч.		СР	Всего	Из них на практическую подготовку *
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа			
		ПЗ			
Раздел 1. Химическая экология и экологическая химия. Биосфера и ее составные части. Биота с учетом влияния антропогенного фактора. Ноосфера	2	4	4	10	6
Раздел 2. Химические элементы в биосфере. Биогеохимические циклы С, N, P, S, O Влияние антропогенного фактора на круговорот элемента. Круговороты загрязняющих веществ в биосфере.	2	2	4	8	4
Раздел 3. Экологическая химия атмосферы. Химические процессы в верхних слоях атмосферы и тропосферы. Озонный слой. Вода в атмосфере. Атмосферный аэрозоль. Проблема загрязнения воздушной среды. Закисление осадков. Смоги.	2	4	4	10	5
Раздел 4. Экологическая химия гидросферы. Мировой океан, состав и свойства природных вод, жесткость воды. Экологические проблемы гидросферы. Антропогенное эвтрофирование водоемов.	2	4	4	10	5
Раздел 5. Экологическая химия литосферы. Горные породы и их физико-химические свойства. Вода в литосфере. Проблема загрязнения почвенных экосистем (удобрения, пестициды, отходы, засоление).	2	4	4	10	5
Раздел 6. Химическая машина человека. Жизнь как термодинамический процесс. Токсическое действие загрязняющих веществ.	2	2	10	14	7
Раздел 7. Структура как функции клетки с точки зрения химика. Способы поддержания низких внутриклеточных концентраций токсических веществ	-	4	6	10	5
Зачет					
Итого	12	24	36	72	37

ПЗ – практические занятия, СР- самостоятельная внеаудиторная работа

**Практическая подготовка (ПП) - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы*

Образовательная деятельность в форме практической подготовки, предусматривающая участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, организована в соответствии с разработанным учебным планом и достигает 80% от общей трудоёмкости дисциплины для занятий семинарского типа и 50% от занятий самостоятельной работы

4.3. Тематический план занятий лекционного типа дисциплины- всего 12 часов

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Часы	Содержание темы (раздела)	Формируемые компетенции	Наглядные пособия
1	Химическая экология и экологическая химия. Биосфера и ее составные части. Ноосфера. Зеленая химия.	2	Объект и задачи экологической химии. Биота с учетом влияния антропогенного фактора. Основные принципы зеленой химии.	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Мультимедийная презентация
2	Химические элементы в биосфере. Влияние антропогенного фактора на круговорот элемента.	2	Биогеохимические циклы С, N, P, S, O. Круговороты газообразных веществ и осадочные циклы.	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Мультимедийная презентация
3	Экологическая химия атмосферы. Проблема загрязнения воздушной среды.	2	Химические процессы в верхних слоях атмосферы и тропосферы. Озонный слой. Вода в атмосфере. Проблема загрязнения воздушной среды. Закисление осадков. Смоги.	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Мультимедийная презентация
4	Экологическая химия гидросферы. Химико-экологические проблемы гидросферы.	2	Мировой океан, состав и свойства природных вод, жесткость воды. Антропогенное эвтрофирование водоемов. Круговорот перекиси водорода и редокс состояние водной среды.	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Мультимедийная презентация
5	Экологическая химия литосферы. Проблема загрязнения почвенных экосистем. Истощение земель.	2	Горные породы и их физико-химические свойства. Вода в литосфере. Почва. Проблема загрязнения почвенных экосистем (удобрения, пестициды, отходы, засоление).	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Мультимедийная презентация
6	Химическая машина человека. Жизнь как термодинамический процесс.	2	Токсическое действие загрязняющих веществ. Способы поддержания низких внутриклеточных концентраций токсических веществ.	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Мультимедийная презентация

4.4. Тематический план занятий семинарского типа - всего 24 часа

Наименование темы практического занятия	Содержание темы практического занятия	Часы, в том числе на ПП*	Формы текущего контроля
Химическая экология и экологическая химия.	Биосфера и ее составные части. Биота с учетом влияния антропогенного фактора. Ноосфера. Состояние биосферы и болезни.	2 из них на ПП-80%	Опрос, тестирование.
	Международное сотрудничество в решении экологических проблем. Международные экологические конференции и соглашения. Монреальский протокол. Киотский протокол. Переход к устойчивому развитию. Зеленая химия.	2 из них на ПП-80%	Опрос, Отчет по практической работе «Фреоны».
Химические элементы в биосфере. Биогеохимические циклы	Биогеохимические циклы С, N, P, S, O Влияние антропогенного фактора на круговорот элемента. Круговороты газообразных веществ и осадочные циклы	2 из них на ПП-80%	Опрос, контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы, контрольная работа

Экологическая химия атмосферы. Химические процессы в верхних слоях атмосферы и тропосферы. Проблема загрязнения воздушной среды.	Химические процессы в верхних слоях атмосферы и тропосферы. Озонный слой. Вода в атмосфере. Проблема загрязнения воздушной среды. Атмосферный аэрозоль.	4 из них на ПП-80%	Опрос, контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы, контрольная работа
Экологическая химия гидросферы. Состав и свойства природных вод. Экологические проблемы гидросферы	Мировой океан. Состав и свойства природных вод, жесткость воды. Экологические проблемы гидросферы. Антропогенное эвтрофирование водоемов Экологические проблемы гидросферы. Антропогенное эвтрофирование водоемов.	4 из них на ПП-80%	Опрос, контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы, контрольная работа Отчет по практической работе.
Экологическая химия литосферы. Проблема загрязнения почвенных экосистем.	Горные породы и их физико-химические свойства. Вода в литосфере. Проблема загрязнения почвенных экосистем (удобрения, пестициды, отходы, засоление).	4 из них на ПП-80%	Опрос, контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы, контрольная работа Отчет по практической работе
Химическая машина человека. Жизнь как термодинамический процесс. Токсическое действие загрязняющих веществ.	Законы термодинамики в живых системах. Окружающая среда и здоровье человека. Видовая чувствительность. Влияние экотоксикантов на здоровье человека. Функция и токсичность элементов в биологических системах.	2 из них на ПП-80%	Опрос, контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы, контрольная работа. Отчет по практической работе «Влияние пищевых добавок на здоровье человека.»
Структура как функции клетки с точки зрения химика. Способы поддержания низких внутриклеточных концентраций токсических веществ.	Схема внутриклеточного обмена веществ. Способы поддержания низких внутриклеточных концентраций токсических веществ. Биополимеры как способ удаления тяжелых металлов из организма. Толерантность. Адаптация организмов к действию токсикантов. Химические факторы риска. Добровольный риск.	4 из них на ПП-80%	Опрос, контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы, контрольная работа.
Итого		24 часа из них на ПП- 19 часов	

**Практическая подготовка (ПП) - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы*

4.5. Внеаудиторная самостоятельная работа- 36 часов

Вид работы	Часы	Формируемые индикаторы компетенций
Подготовка к занятиям	12 из них на ПП- 50%	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Работа с тестами и вопросами для самопроверки	12 из них на ПП- 50%	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Подготовка сообщений.	12 из них на ПП- 50%	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого	36 часов из них на ПП- 18 часов	

**Практическая подготовка (ПП) - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы*

Самостоятельная проработка некоторых тем – не предусмотрена

5. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Виды оценочных средств, используемых при текущем контроле и промежуточной аттестации

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства			
				Виды	Кол-во КВ	Кол-во ТЗ	Кол-во СЗ
1	1	Текущий контроль	Все разделы	КВ, СЗ	8	12	2
2	1	Промежуточная аттестация	Все разделы	ТЗ, КВ,	10	20	-

КВ – контрольные вопросы, ТЗ – тестовые задания, СЗ – ситуационные задачи

5.2 Организация текущего контроля знаний

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Химическая экология и экологическая химия. Биосфера и ее составные части. Биота с учетом влияния антропогенного фактора. Ноосфера.	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	ТЗ, СЗ, КВ
2	Химические элементы в биосфере. Биогеохимические циклы С, N, P, S, O	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	ТЗ, СЗ
3	Экологическая химия атмосферы.	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	ТЗ, СЗ
4	Экологическая химия гидросферы. Мировой океан, состав и свойства воды, жесткость воды. Азот в океане. Круговорот перекиси водорода и редкое состояние водной среды.	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	ТЗ, СЗ
5	Экологическая химия литосферы.	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	ТЗ, СЗ
6	Химическая машина человека. Жизнь как термодинамический процесс. Токсическое действие загрязняющих веществ.	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	ТЗ, СЗ
7	Структура как функции клетки с точки зрения химика. Способы поддержания низких внутриклеточных концентраций токсических веществ.	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	ТЗ, СЗ

ТЗ – тестовые задания, КВ – контрольные вопросы, СЗ – ситуационные задачи

5.3 Организация контроля самостоятельной работы

№ п/п	Вид работ	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Подготовка к аудиторным занятиям (проработка учебного материала по конспектам лекций и учебной литературе)	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	КВ
2.	Работа с учебной и научной литературой	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	КВ
3.	Ознакомление с видеоматериалами электронных ресурсов	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	КВ
4.	Подготовка и написание докладов на заданные темы	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	КВ
5.	Работа с тестами и вопросами для самопроверки	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	КВ, ТЗ
6.	Подготовка ко всем видам контрольных испытаний	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	КВ, ТЗ

ТЗ – тестовые задания, КВ – контрольные вопросы, Д - доклады

5.4 Организация промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет

Этапы проведения промежуточной аттестации:

Этапы	Вид задания	Оценочные материалы	Проверяемые индикаторы компетенций
1	Собеседование	КВ	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
2	Тестирование	ТЗ	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3

КВ – контрольные вопросы, ТЗ – тестовые задания

Типовые оценочные средства для проведения текущего контроля, необходимые для оценки компетенций:

Перечень типовых контрольных вопросов:

1. Охарактеризуйте неблагоприятные эффекты воздействия кадмия, свинца и ртути на окружающую среду и организм человека.
2. Перечислите и охарактеризуйте меры эффективности химических реакций.
3. Как количественно оценивают экологическое воздействие химических реакций?
4. Какие меры повышения эффективности химических реакций Вы знаете?
5. Приведите примеры «экономных» и «неэкономных» реакций с точки зрения принципа экономии атомов.

Типовые оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, необходимые

для оценки компетенций:

Типовые тестовые задания

Выберите правильный ответ.

1. Причина трагедии в Бхопале:

- a) Исходные вещества;**
- b) Конечный продукт;
- c) Конструкция реактора;
- d) Промежуточные вещества.

2. Какие реакторы в наибольшей степени подходят для продуктов фармацевтической промышленности:

- a) Непрерывного действия;
- b) Периодического действия;**
- c) Замкнутого типа;
- d) Открытого типа.

3. Для проведения «зеленых» синтезов необходим аналитический контроль:

- a) Непосредственно в реакторе;**
- b) В лаборатории;
- c) На входе в реактор;
- d) На выходе из реактора.

4. Миниатюризация как конечная цель стратегии интенсификации технологических процессов была предложена:

- a) П. Анастасом и Дж. Уорнером в 1998 году;
- b) К. Рамшау в 1980 году;**
- c) Р. Шелдоном в 1994 году;

d) Б.Тростом в 1991 году.

5. Высокоэкзотермический реактор позволяет:

- a) Селективно выводить реагенты из сферы реакции;
- b) Увеличивать скорость реакции;
- c) **Удалять тепло по мере его образования;**
- d) Уменьшить число стадий химического процесса.

6. Биосфера является _____ системой.

- a) независимой
- b) **открытой**
- c) закрытой
- d) автономной

7. ПДВ - это:

- a) Предел достижения концентрации
- b) **Норматив, определяющий количество вредного вещества в определенном объеме окружающей среды, которое практически не влияет на здоровье человека;**
- c) Концентрация вредного вещества в окружающей среде;
- d) Допустимое содержание выбросов в воздух

8. Основными «парниковыми» газами являются...

- a) **диоксид углерода, метан и хлорфторуглеводороды**
- b) монооксид углерода, диоксид серы и хлор
- c) диоксид углерода, озон и фтор
- d) оксиды азота, пропан и водород

9. Фотохимический смог образуется в результате реакций между:

- a) Углекислым газом и азотом
- b) **Оксидами азота и углеводородами выхлопных газов**
- c) Оксидов серы и частиц сажи
- d) Кислородом и гарным газом

Типовые контрольные вопросы для промежуточной аттестации

1. Оксиды азота в тропосфере. Фотохимический тип смога.
 2. Физико-химические процессы, характеризующие лондонский тип смога.
 3. Процессы самоочищения атмосферы.
 4. Гидросфера в узком и широком смысле слова. Проблема пресной воды.
 5. Углекислый газ в водной среде.
 6. Состав и свойства природных вод. Сравнение пресных и соленых вод.
- Оценочные средства по дисциплине** (приложение 1 к рабочей программе).

6. ХАРАКТЕРИСТИКА ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

В ИМО создана и функционирует электронная информационно-образовательная среда (далее - ЭИОС), включающая в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы. ЭИОС обеспечивает освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся. Электронные библиотеки обеспечивают доступ к профессиональным базам данных, справочным и поисковым системам, а также иным информационным ресурсам.

6.1 Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационные справочные системы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

Операционная система семейства Windows

Пакет OpenOffice

Пакет LibreOffice

Microsoft Office Standard 2016

NETOP Vision Classroom Management Software

Образовательный портал ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России

<http://moodle.almazovcentre.ru/>

САБ «Ирбис 64» - система автоматизации библиотек. Электронный каталог АРМ «Читатель» и Web-Ирбис

6.2. Профессиональные базы данных, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

Электронная библиотечная система «Медицинская библиотека «MEDLIB.RU» (www.medlib.ru)

Электронная медицинская библиотека «Консультант врача» (www.rosmedlib.ru)

ЭБС «Букап» (<https://www.books-up.ru/>)

ЭБС «Юрайт» (<https://urait.ru/>)

Электронная библиотека Профи-Либ «Медицинская литература издательства "Спецлит"»

(<https://speclit.profy-lib.ru/>)

Всемирная база данных статей в медицинских журналах PubMed <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины:

Поисковые системы Yandex (<http://www.yandex.ru/>)

Мультимедийный словарь перевода слов онлайн МультиТран (<http://www.multitrans.ru/>)

Университетская информационная система РОССИЯ (<https://uisrussia.msu.ru/>)

Публикации ВОЗ на русском языке (<https://www.who.int/ru/publications/i>)

Международные руководства по медицине (<https://www.guidelines.gov/>)

Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) (<http://www.femb.ru>)

Боль и ее лечение (www.painstudy.ru)

US National Library of Medicine National Institutes of Health (www.pubmed.com)

Русский медицинский журнал (www.rmj.ru)

Министерство здравоохранения Российской Федерации (www.rosminzdrav.ru)

КиберЛенинка — это научная электронная библиотека (<https://cyberleninka.ru>)

Российская государственная библиотека (www.rsl.ru)

6.4 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

Основная литература:

1. Химические основы экологии: учебное пособие / В. Ю. Орлов. – М.: Лаборатория знаний, 2018. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785001016113.html>
2. Основы радиэкологического и гигиенического мониторинга окружающей среды / И. П. Коренков, Т. Н. Лащенко, Н. К. Шандала, С. М. Киселев; под ред. Л. А. Ильина, А. С. Самойлова. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970461983.html>

3. Экологические анализы при разливах нефти и нефтепродуктов : практическое руководство / Другов Ю. С. , Родин А. А. - М. : Лаборатория знаний, 2020.- Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785001018377.html>
4. Контроль состава веществ и материалов химическими и физико-химическими методами: учеб. пособие для проведения лабораторных работ / И. В. Муравьева. - Москва: МИСиС, 2021. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785907227545.html>
5. Введение в химическую эко токсикологию: учебное пособие / Исидоров В. А. – 3-е изд., стереотип. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2021. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785938083653.html>

Дополнительная литература:

1. Радиобиология: термины и понятия: энцикл. справ. / Г. Г. Верещако, А. М. Ходосовская - Минск: Белорус. наука, 2016. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9789850820174.html>
2. Гигиена и экология человека: учебник / Архангельский В. И., Кириллов В. Ф. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970452608.html>
3. Физико-химические методы анализа. Ч. 1: учебно-методическое пособие / С. Л. Березина и др. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785703853399.html>
4. Экология человека: учебник для вузов / Под ред. Григорьева А. И. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - Текст: электронный // URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970437476.html>

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ:

7.1. Учебно-методические материалы для обучающихся: Учебно-методическое пособие по организации аудиторной работы и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Экологическая химия» программы высшего образования - магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия Центр Алмазова располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебной дисциплиной.

Для проведения занятий по дисциплине «Экологическая химия» специальные помещения имеют материально-техническое и учебно-методическое обеспечение:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения для представления учебной информации.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Состав и квалификация научно-педагогических работников, обеспечивающих осуществление образовательного процесса по дисциплине «Экологическая химия» соответствует требованиям ФГОС ВО магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия и отражен в Справке о кадровом обеспечении основной образовательной программы высшего образования.

10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

11.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется кафедрой с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения рабочей программы дисциплины «Биохимия» инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

– размещение в местах доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

– присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

– выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

– надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

– возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

При освоении рабочей программы дисциплины обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средств обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков

При освоении программы дисциплины обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средств обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»
(наименование дисциплины)**

Магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия

Квалификация (степень) выпускника: Магистр

Форма обучения: очная

Срок освоения ОПОП ВО: 2 года

(нормативный срок обучения)

**Паспорт
оценочных средств**

по дисциплине Экологическая химия
(наименование дисциплины)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями: УК-1.3, ОПК-4.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций в процессе изучения дисциплины

Индикатор	Показатели достижения освоения компетенции	Оценочные средства
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.		
УК-1.3 Оценивает практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации	Знает: основные химические факторы загрязнения окружающей среды, влияние загрязнений различной природы на отдельные организмы и биоценозы, на организм человека.	Для текущего контроля: КВ, ТЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
	Умеет: анализировать и обобщать данные, применять полученные данные в конкретных ситуациях для решения экологических и профессиональных задач	Для текущего контроля: КВ, ТЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
ОПК-4. Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов		
ОПК-4.1 Собирает информацию о проводимых конкурсах и готовит вспомогательную документацию своих работ для участия в конкурсах (грантах) на русском и английском языке	Знает: о проводимых научных конкурсах (грантах) и особенностях подачи заявок на участие в конкурсных процедурах	Для текущего контроля: КВ, ТЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
	Умеет: готовить формы и вспомогательную документацию своих работ для участия в конкурсах (грантах) на русском и английском языке	Для текущего контроля: КВ, ТЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
ПК-1. Способен осуществлять обучение химическим дисциплинам по программам высшего образования разного уровня.		
ПК-1.1 Способен применять предметные знания по химии при реализации учебного процесса по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам	Знает: специфику обучения по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам, необходимый объем предметных знаний	Для текущего контроля: КВ, ТЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
	Умеет: проектировать обучение химическим дисциплинам по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам	Для текущего контроля: КВ, ТЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
ПК-1.2 Способен осуществлять обучение химическим дисциплинам на основе предметных методик и с применением современных образовательных технологий	Знает: теорию и методику обучения химии в системе высшего образования, современные образовательные технологии	Для текущего контроля: КВ, ТЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
	Умеет: планировать и организовывать практические занятия и лабораторные занятия, в том числе в условиях высокотехнологичной образовательной среды	Для текущего контроля: КВ, ТЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
ПК-1.3. Способен осуществлять педагогическую поддержку и сопровождение обучающихся в	Знает: методы педагогической поддержки и сопровождения обучающихся в образовательном процессе	Для текущего контроля: КВ, ТЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ

образовательном процессе, в том числе в условиях высокотехнологичной образовательной среды	Умеет: проводить педагогическую диагностику, подбирать и применять способы поддержки и сопровождения обучающихся в образовательном процессе	Для текущего контроля: КВ, ТЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
ПК-4 Способен участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций		
ПК-4.1 Проводит поиск, анализирует и обобщает специализированную информацию в современных профессиональных базах данных и информационных справочных системах	Знает: о современных профессиональных базах данных и информационных справочных системах основы работы с научной и справочной биохимической литературой, электронными научными базами (платформами).	Для текущего контроля: КВ, СЗ, ТЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
	Умеет: проводить поиск и анализ научной и справочной информации	Для текущего контроля: КВ, СЗ, ТЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
ПК-4.2 Представляет полученные в исследованиях результаты в виде отчетов, научных публикаций, презентаций и устных докладов для различных контингентов слушателей	Знает: виды представления результатов научных исследований	Для текущего контроля: КВ, СЗ, ТЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
	Умеет: составлять отчеты, создавать презентации и делать устные доклады для различных контингентов слушателей	Для текущего контроля: КВ, СЗ, ТЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
ПК-4.3 Принимает участие в научных дискуссиях	Знает: основные приемы проведения дискуссий, этические нормы дебатов	Для текущего контроля: КВ, СЗ, ТЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ
	Умеет: подготовить материалы для участия в научной дискуссии	Для текущего контроля: КВ, СЗ, ТЗ Для промежуточной аттестации: ТЗ, КВ

2. Организация текущего контроля

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Химическая экология и экологическая химия. Биосфера и ее составные части. Биота с учетом влияния антропогенного фактора. Ноосфера.	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	ТЗ, СЗ, КВ
2	Химические элементы в биосфере. Биогеохимические циклы С, N, P, S, O	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	ТЗ, СЗ
3	Экологическая химия атмосферы.	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	ТЗ, СЗ
4	Экологическая химия гидросферы. Мировой океан, состав и свойства воды, жесткость воды. Азот в океане. Круговорот перекиси водорода и редкое состояние водной среды.	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	ТЗ, СЗ
5	Экологическая химия литосферы.	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	ТЗ, СЗ
6	Химическая машина человека. Жизнь как термодинамический процесс. Токсическое действие загрязняющих веществ.	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	ТЗ, СЗ
7	Структура как функции клетки с точки зрения химика. Способы поддержания низких внутриклеточных концентраций токсических веществ.	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	ТЗ, СЗ

ТЗ – тестовые задания, КВ – контрольные вопросы, СЗ – ситуационные задачи

3. Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет

4. Этапы проведения промежуточной аттестации:

Этапы	Вид задания	Оценочные материалы	Проверяемые индикаторы компетенций
1	Собеседование	КВ	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
2	Тестовый контроль	ТЗ	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3

КВ – контрольные вопросы, ТЗ – тестовые задания, СЗ – ситуационные задачи

Критерии оценивания заданий промежуточной аттестации:

«Зачтено» – при условии положительных результатов на 1, 2 этапе.

«Не зачтено» – при наличии одного или более неудовлетворительных результатов.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Задачи и задания для текущего контроля освоения содержания темы «Экологические проблемы атмосферы»

Контрольные вопросы

1. Какова роль университетского образования для устойчивого развития?
2. Перечислите основные руководящие документы в области защиты
3. потребителя и работника при использовании химических веществ на производстве.
Продолжите фразу из Дубайской декларации 2006 г. о международном регулировании химических веществ: Мы твердо обязуемся содействовать рациональному регулированию химических веществ и опасных отходов на протяжении ...
4. Охарактеризуйте неблагоприятные эффекты воздействия кадмия, свинца и ртути на окружающую среду и организм человека
5. Перечислите и охарактеризуйте меры эффективности химических реакций.
6. Как количественно оценивают экологическое воздействие химических реакций?
7. Какие меры повышения эффективности химических реакций Вы знаете?
8. Приведите примеры «экономных» и «неэкономных» реакций с точки зрения принципа экономии атомов

Задачи.

1. Установлено, что из-за неполного сгорания топлива образовалось $2,8 \cdot 10^7$ т угарного газа. Рассчитайте объем кислорода, необходимый для окисления этого количества газа.

2. Известно, что в атмосфере диоксид серы превращается в триоксид, а последний – в серную кислоту. Назовите вещества, являющиеся катализаторами окисления сернистого газа до серного ангидрида и рассчитайте объем молекулярного кислорода, необходимого для окисления 56 сернистого газа.

3. Было подсчитано, что на каждого жителя планеты приходится 150 моль озона. Рассчитайте объем этого количества озона и число атомов кислорода, содержащееся в нем.

4. Напишите уравнение реакции разрушения озона, зная, что в реакцию вступает трифторхлорметан и озон, а в результате реакции образуется молекулярный кислород, монооксид хлора, тетрафторметан и углекислый газ. Рассчитайте скорость этой реакции в моль/(лс), если начальная концентрация озона составляла 0,5 моль/л, а через минуту она составила 0,2 моль/л, выразив скорость через изменение концентрации озона.

5. Предложите путь утилизации диоксида серы, зная, что после его окисления и поглощения водой получается ценное для индустрии вещество. Назовите его; рассчитайте массу этого

вещества, которое можно получить, если известно, что при обжиге сульфида цинка в окружающую среду выделяется 10% от объема получившегося диоксида, а обжигу подвергли 10 т руды, содержащей 60% сульфида, считая, что отходящие газы утилизированы на 80%.

6. Напишите уравнение реакции, позволяющее определить содержание угарного газа в выхлопных газах [взаимодействие между оксидом иода(V) и угарным газом]. Рассчитайте процентное (по объему) содержание угарного газа в выхлопе, если в результате пропускания 20 л выхлопных газов образовалось 0,254 г иода.

7. Рассчитайте массу серной и азотной кислот, выпавших на почву, если известно, что в атмосферу поступили 448 л монооксида азота и 336 л сернистого газа. Рассчитайте молярную концентрацию каждой из этих кислот, если они растворились в 10^8 м³ дождевой воды.

8. Назовите газ, имеющий бурый цвет, выделяющийся над трубами цехов по производству азотной кислоты, охарактеризуйте его экологическую роль. Предложите путь его утилизации. Рассчитайте общую массу солей, получившихся при взаимодействии этого газа с избытком гашеной извести, если через поглотительные башни пропустили 3,36 м³ отходящих газов, содержащих 1% бурого газа.

9. Назовите основные газообразные загрязнители, содержащиеся в отходящих газах ТЭС (теплоэлектростанций), кратко охарактеризуйте их экологическую роль. Для снижения содержания этих загрязнителей, отходящие газы пропускают через водную суспензию вещества, содержащего 12% углерода, 40% кальция, остальное – кислород. Определите формулу этого вещества, назовите его и напишите уравнения возможных реакций с диоксидом серы и нитрозными газами.

10. Определите истинную молекулярную формулу оксида, если известно, что он входит в состав выхлопных газов автомобиля, его плотность по водороду – 14, этот оксид может взаимодействовать с гемоглобином крови и нарушать процесс дыхания человека и других млекопитающих. Поясните, какова экологическая роль данного оксида. Напишите уравнение реакции этого оксида с гидроксидом натрия.

Критерии оценивания. При проверке выполнения заданий оценивается правильность и полнота выполнения заданий (критерий соответствия эталону).

Ситуационные задачи.

1. При лесном пожаре образовалось большое количество CO₂, предскажите его дальнейшую судьбу.
2. Понятие стратификации произошло от лат. stratum - слой, пласт и обозначает расслоение, деление чего-либо. Опишите стратификацию почв.
3. Объясните, почему концентрация ионов водорода подвергается сезонным колебаниям? Зимой рН составляет 6,8 - 7,44, а летом 7,4 - 8,2.

Тестовые задания.

Эталоны (ключи) ответов выделены жирным шрифтом.

Выберите правильный ответ

1. Биосфера является _____ системой.

- а) независимой
- б) открытой**
- в) закрытой
- г) автономной

2. ПДВ - это:

А) Предел достижения концентрации

Б) Норматив, определяющий количество вредного вещества в определенном объеме окружающей среды, которое практически не влияет на здоровье человека;

- В) Концентрация вредного вещества в окружающей среде;
Г) Допустимое содержание выбросов в воздух

3. Основными «парниковыми» газами являются...

- а) диоксид углерода, метан и хлорфторуглеводороды**
б) монооксид углерода, диоксид серы и хлор
в) диоксид углерода, озон и фтор
г) оксиды азота, пропан и водород

4. Фотохимический смог образуется в результате реакций между:

- А) Углекислым газом и азотом
Б) Оксидами азота и углеводородами выхлопных газов
В) Оксидов серы и частиц сажи
Г) Кислородом и гарным газом
Укажите дополнительные условия возникновения этого типа смога

Температурная инверсия

5. Почвенный воздух обогащен по составу:

- а) оксидом углерода (II)
б) оксидом азота (II)
в) оксидом углерода (IV)
г) кислородом

6. Токсическое действие ионов меди (II) начинается при концентрации 10 мг/л, нарушение процессов самоочищения водоемов начинается при концентрации 5 мг/л, привкус появляется при 1 мг/л. Лимитирующим признаком вредности в данном случае является: _____

- а) токсикологический
б) органолептический
в) общесанитарный
г) все признаки

л Какой газ представляет наибольшую экологическую опасность для людей, проживающих и работающих в условиях подвальных и полуподвальных помещений?

Озон. Гелий. Диоксид азота. Углекислый газ. **Радон.**

7. Химический элемент, относящийся к микроэлементам почвенного питания:

- 1) калий; **2) медь;** 3) фосфор; 4) кислород. 5) натрий 6) алюминий

8. Содержание каких минеральных солей обуславливает общую жесткость воды?

- а) Сульфаты и хлориды.
б) Карбонаты и гидрокарбонаты.
в) Нитраты.
г) Соли кальция и магния.
д) Соли железа и аммония
е) Соли органических кислот

9. Перечислите последствия воздействия жесткого ультрафиолетового излучения солнца на живые организмы и полимерные материалы. Укажите механизмы воздействия.

10. Установите соответствие между названием вещества и его объемной долей в атмосфере Земли на уровне моря (**А-2, Б-4, В-1, Г-3**)

- А) Метан Б) Кислород В) Углекислый газ Г) Аргон

1)0,0365 2) 0,934 3)0,000172 4) 20,948

11. Из двух цехов поступают сточные воды в один накопитель. Из первого цеха поставляется раствор $Pb(NO_3)_2$ с концентрацией $3 \cdot 10^{-3}$ М, сточные воды из второго цеха содержат Na_2S с концентрацией $5 \cdot 10^{-3}$ М, объем воды из первого цеха в 4 раза меньше, чем из второго. Имеет ли смысл давать воде отстояться или ее надо сразу отправлять на очистку? $PP PbS = 2.5 \cdot 10^{-27}$

12. Концентрация ионов водорода в пробе воды, полученной при таянии снега, собранного около крупной автомагистрали 10^{-6} моль/л, в другой, собранной около цементного завода, - 10^{-9} моль/л. Рассчитайте обеих проб снега и сделайте вывод, можно ли их отнести к кислым осадкам. (рН= 5,6 и 7,8)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Тестовые задания

№ п/п	Тестовое задание	Эталон (ключ) ответа	Проверяемые компетенции
1.	Выберите один правильный ответ. Самые большие значения Е-фактора характерны для промышленности А. Пищевой; В. Лакокрасочной; С. Фармацевтической; D. Нефтехимической.	С	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК- 1.1, ПК-1.2, ПК-1.3,ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
2.	Дополните определение. _____ - вещества неорганического или органического происхождения, используемые в процессе производства, изготовления лекарственных препаратов для придания им необходимых физико-химических свойств. Ответ: _____	вспомогательные вещества	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК- 1.1, ПК-1.2, ПК-1.3,ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
3.	Выберите два правильных ответа. Способами борьбы с «арифметическим» демоном являются: А. Переход от конвергентных схем синтеза к линейным; В. Переход от линейных схем синтеза к конвергентным; С. Увеличение выхода на каждой стадии; D. Использование катализатора.	В,С	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК- 1.1, ПК-1.2, ПК-1.3,ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
4.	Дополните определение. Состояние атмосферы над данной территорией за короткий промежуток времени, которое характеризуется определенными метеорологическими факторами, называют Ответ: _____	погода	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК- 1.1, ПК-1.2, ПК-1.3,ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
5.	Выберите один правильный ответ. Причина трагедии в Бхопале: А. Исходные вещества; В. Конечный продукт; С. Конструкция реактора; D. Промежуточные вещества.	А	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК- 1.1, ПК-1.2, ПК-1.3,ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
6.	Выберите один правильный ответ. Какие реакторы в наибольшей степени подходят для продуктов фармацевтической промышленности: А. Непрерывного действия;	В	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК- 1.1, ПК-1.2, ПК-1.3,ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3

	В. Периодического действия; С. Замкнутого типа; D. Открытого типа.		
7.	Выберите один правильный ответ. Для проведения «зеленых» синтезов необходим аналитический контроль: А. Непосредственно в реакторе; В. В лаборатории; С. На входе в реактор; D. На выходе из реактора	А	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК- 1.1, ПК-1.2, ПК-1.3,ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
8.	Выберите один правильный ответ. Впервые концепция «зеленой химии» была сформулирована: А. В 1990 году в виде Закона о предотвращении загрязнения окружающей среды (США); В. В 1998 году Полом Анастасом и Джоном Уорнером в книге «Зеленая химия: теория и практика»; С. В 1991 году Агентством США по охране окружающей среды; D. В 1997 году Американским химическим обществом	В	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК- 1.1, ПК-1.2, ПК-1.3,ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
9.	Выберите два правильных ответа. «Зеленая химия» - это: А. Любое усовершенствование химических процессов, которое положительно влияет на состояние окружающей среды; В. Активное выведение более продуктивных сортов растений, расширение ирригации, применения удобрений, пестицидов; С. Революционная философия, которая призвана уменьшить и предотвратить загрязнения окружающей среды; D. Стратегия, направленная на достижение гармонии между людьми и между обществом и природой.	А, С	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК- 1.1, ПК-1.2, ПК-1.3,ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
10.	Выберите три правильных ответа. Пути, по которым сейчас развивается «зеленая химия»: А. Новые способы синтеза; В. Замена традиционных органических растворителей; С. Сохранение расширенного производства естественных экосистем; D. Получение химических продуктов из природных	А, В, D	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК- 1.1, ПК-1.2, ПК-1.3,ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
11.	Выберите один правильный ответ. Научно-образовательный центр «Химия в интересах устойчивого развития – зеленая химия» был создан: А. В Миддлсекском Университете (Великобритания); В. В Московском Государственном университете им. М.В. Ломоносова; С. В Колумбийском колледже (США); D. В Университете Сарагосы (Испания).	В	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК- 1.1, ПК-1.2, ПК-1.3,ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3

12.	Выберите один правильный ответ. Впервые в мире начали читать курс по «зеленой химии» для студентов химиков: А. В Ноттингемском университете (Великобритания); В. В Университете Йорка (Великобритания); С. В Колумбийском колледже (США); D. В Университете Сарагосы (Испания).	А	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК- 1.1, ПК-1.2, ПК-1.3,ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
13.	Выберите один правильный ответ. Первые стандарты серии ИСО 14001 были опубликованы в: А.1993; В.1996; С.1998; D. 2001	В	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК- 1.1, ПК-1.2, ПК-1.3,ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
14.	Выберите один правильный ответ. Законодательство REACH вступило в силу в: А. 2003; В. 2006; С. 2007; D. 2009	С	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК- 1.1, ПК-1.2, ПК-1.3,ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
15.	Выберите один правильный ответ. Регламент о глобальной системе классификации и маркировки химических веществ вступил в силу в: А.1996; В. 2003; С. 2007; D. 2009	D	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК- 1.1, ПК-1.2, ПК-1.3,ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
16.	Выберите один правильный ответ. Какому веществу соответствует эта пиктограмма: А. H ₂ O; В. NaOH; С. Cl ₂ ; D. NaCl	С	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК- 1.1, ПК-1.2, ПК-1.3,ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
17.	Выберите один правильный ответ Атомная эффективность – это отношение: А. Массы целевого продукта к массе всех продуктов; В. Массы целевого продукта к массе исходных веществ; С. Массы целевого продукта к массе побочных продуктов; D. Массы побочных продуктов к массе целевого продукта.	А	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК- 1.1, ПК-1.2, ПК-1.3,ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
18.	Выберите один правильный ответ. Е-фактор – это отношение: А. Массы побочных продуктов к массе исходных веществ; В. Массы целевого продукта к массе исходных веществ; С. Массы целевого продукта к массе к массе побочных продуктов; D. Массы побочных продуктов к массе целевого продукта.	D	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК- 1.1, ПК-1.2, ПК-1.3,ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
19.	Выберите один правильный ответ. Миниатюризация как конечная цель стратегии интенсификации технологических процессов была предложена:	В	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК- 1.1, ПК-1.2, ПК-1.3,ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3

	А. П. Анастасом и Дж. Уорнером в 1998 году; В. К. Рамшау в 1980 году; С. Р. Шелдоном в 1994 году; D. Б. Тростом в 1991 году.		
20.	Выберите один правильный ответ. Высокотемпературный реактор позволяет: А. Селективно выводить реагенты из сферы реакции; В. Увеличивать скорость реакции; С. Удалять тепло по мере его образования; D. Уменьшить число стадий химического процесса	С	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК- 1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК- 4.2, ПК-4.3

Контрольные вопросы

№ KB	Контрольный вопрос	Проверяемые индикаторы компетенции
1	В чем опасность химического загрязнения	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК- 1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
	Эталон ответа: Химические загрязнители могут вызывать острые отравления, хронические болезни, а также оказывать канцерогенное и мутагенное действие. Например, тяжелые металлы способны накапливаться в растительных и животных тканях, оказывая токсическое действие.	

№ KB	Контрольный вопрос	Проверяемые компетенции
2	Перечислите антропогенные изменения.	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК- 1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
	Эталон ответа: Типы и виды загрязнения: <ul style="list-style-type: none"> • атмосферное • загрязнение вод • электромагнитное • почвенное • шумовое 	


№ KB	Контрольный вопрос	Проверяемые компетенции
3	Что такое антропогенные примеры	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК- 1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
	Эталон ответа: Антропогенные изменения климата – изменения климата (местного климата, микроклимата), связанные с хозяйственной деятельностью человеческого общества. Они являются результатом изменения свойств земной поверхности (сведение лесов, распашка земель, осушение, орошение, застройка территории и т. д)	

№ KB	Контрольный вопрос	Проверяемые компетенции
4	Как происходит круговорот веществ и энергии в биосфере	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК- 1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
	Эталон ответа: Останки животных и растений разлагаются при помощи	

	микроорганизмов (грибов и бактерий), при этом органические вещества превращаются в неорганические. С помощью воды эти вещества вновь попадают из почвы в растения. Таким образом происходит биологический круговорот вещества и энергии в биосфере.	
--	---	--

№ KB	Контрольный вопрос	Проверяемые компетенции
5	Какие процессы происходят в тропосфере	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК- 1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
	Эталон ответа: В тропосфере сильно развиты турбулентность и конвекция, возникают облака, формируются и атмосферные фронты, благодаря так называемой бароклинной неустойчивости развиваются циклоны и антициклоны, а также другие процессы, определяющие погоду и климат.	
№ KB	Контрольный вопрос	Проверяемые компетенции
6	Что относится к химическому загрязнению окружающей среды?	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
	Эталон ответа: Основными загрязняющими веществами являются: 1. Оксид углерода. 2. Сернистый ангидрид. 3. Серный ангидрид (ежегодно выбрасываются десятки миллионов тонн серного ангидрида) 4. Сероводород и сероуглерод. 5. Оксиды азота (20 млн т. 6. Соединения фтора. 7. Соединения хлора.	
№ KB	Контрольный вопрос	Проверяемые компетенции
7	Как химия помогает экологии.	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК- 1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
	Эталон ответа: Анализ загрязнения окружающей среды: Химические методы анализа позволяют точно измерять уровни загрязнения воздуха, воды и почвы. Это не только помогает выявить источники загрязнения, но и контролировать их воздействие на экосистемы.	
№ KB	Контрольный вопрос	Проверяемые компетенции
8	Как химия влияет на окружающую среду.	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
	Эталон ответа: Получаемые на химических предприятиях соединения небезопасны для окружающей среды и могут вызывать её загрязнение. Любое производство имеет отходы. Они попадают в воздух, воду или почву и оказывают отрицательное действие на живые организмы. Продукты сжигания топлива содержат оксиды углерода, серы и азота.	
№ KB	Контрольный вопрос	Проверяемые компетенции
9	Что изучает химия окружающей среды	УК-1.3, ОПК-4.1, ПК- 1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
	Эталон ответа: — междисциплинарная наука, включающая химию атмосферы, воды и почвы, в значительной степени полагающаяся на аналитическую химию и связанная с окружающей средой и другими областями науки.	

№ KB	Контрольный вопрос	Проверяемые компетенции
10	<p data-bbox="359 290 1010 329">Дайте определение понятию «буферность»</p> <p data-bbox="359 335 1419 454">Эталон ответа: способность нейтрализовать вредные воздействия (о почве, биосфере, популяции)</p>	<p data-bbox="1486 290 1850 409">УК-1.3, ОПК-4.1, ПК- 1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 ,ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3</p>

ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России		
Сертификат	01D9A9C6655B6ED0000BADF200060002	
Владелец	Пармон Елена Валерьевна	
Действителен с 28.06.2023 по 28.06.2024		