

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО

с изменениями решением ученого совета ИЭЭ протокол №7 от 16.04.2024

«30» мая 2023 г.	
P.B.	Ахметова
электроники	
Института электроэнс	ергетики и
Директор	
УТВЕРЖДАЮ	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.17 Химические основы в экологии

Направление подготовки <u>20.03.01 Техносферная безопасность</u>

Квалификация <u>Бакалавр</u>

Программу разработал(и):

Наименование	Должность, уч.степень,	ФИО
кафедры	уч.звание	разработчика
Инженерная экология и безопасность труда	Зав.каф., профессор, д.т.н.	Николаева Л.А.
Инженерная экология и безопасность труда	Ст. преподаватель	Дылевский В.Е.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	ЕМ	18.05.2023	7	Зав.кафедрой, д.т.н., проф. Николаева Л.А.
Согласована	Учебно- методический совет ИЭЭ	30.05.2023	8	Директор, к.т.н., доц. Ахметова Р.В.
Одобрена	Ученый совет ИЭЭ	30.05.2023	9	

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине (Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОП)

Целью освоения дисциплины «Химические основы в экологии» является формирование знаний об основных химических закономерностях функционирования биосферы и протекающих в ней химических процессах, в том числе под воздействием человеческой деятельности.

Задачами дисциплины являются: - изучение основных видов загрязнений окружающей среды и химическое превращение веществ в природной среде;

- формирование способности устанавливать взаимосвязь состава, структуры и реакционной способности химических веществ и соединений с их экологическими свойствами;
- формирование способности прогнозировать поведение химических загрязнений в природной среде под влиянием природных и антропогенных факторов;
- формирование способностей по внедрения мероприятий для защиты окружающей среды от химических загрязнений.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора					
ОПК-1 Способен учитывать						
современные тенденции развития						
техники и технологий в области						
техносферной безопасности,						
измерительной и вычислительной	ОПК-1.3 Демонстрирует знание основных					
техники, информационных	законов химии и понимание химических					
технологий при решении типовых	процессов					
задач в области профессиональной						
деятельности, связанной с защитой						
окружающей среды и обеспечением						
безопасности человека;						

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.: Б1.О.14 «Химия»

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.: Б1.О.21 «Науки о Земле».

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего	Всего	Ce	местр(ы)
	3E	часов	4		
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	5	180	180		
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	3	105	105		
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	2,5	90	90		

Лекции	0,5	18	18	
Практические (семинарские) занятия	1	36	36	
Лабораторные работы	1	36	36	
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	1,5	54	54	
Проработка учебного материала	0,15	6	6	
Курсовой проект	0	0	0	
Курсовая работа	0	0	0	
Подготовка к промежуточной аттестации	1	36	36	
Промежуточная аттестация:	Э	_		

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего 3Е	Всего часов	Се 4	местр(ы)
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	5	180	72	
КОНТАКТНАЯ РАБОТА		156	20	
АУДИТОРНАЯ РАБОТА		24	14	
Лекции		10	6	
Практические (семинарские) занятия		10		
Лабораторные работы		4	8	
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ		147	58	
Проработка учебного материала		288	58	
Курсовой проект		0	0	
Курсовая работа		0	0	
Подготовка к промежуточной аттестации		9	0	
Промежуточная аттестация:	Э			

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Видим эшилин							
Разделы		_			e	Формы и	Индексы индикаторов
дисциплины	часов	трудоемкости по видам учебной работы				вид	формируемых компетенций
	13	по ви	дам уч	гоной г	аооты	контроля	компетенции
	Всего ч лекции пр. зан. пр. зан. сам. раб.						
Раздел 1. Химия основных компонентов окружающей среды. Гидросфера.	48	6	12	12	18	TK1	ОПК-1.3 31, ОПК-1.3 У1, ОПК-1.3 В1

Литосфера.							
Раздел 2. Химические	48	6	12	12	18	TK2	ОПК-1.3 32, ОПК-1.3 У2,
соединения							ОПК-1.3 В2
антропогенного							
происхождения в							
окружающей							
среде и их							
воздействие на							
биосферу и человека.							
Раздел 3. Химические	48	6	12	12	18	TK3	ОПК-1.3 33, ОПК-1.3 У3,
основы методов							ОПК-1.3 В3
контроля состояния и							
защиты окружающей							
среды.							
Экзамен	36				36	OM 3	ОПК-1.3 31,2,3, ОПК-1.3
							У1,2,3, ОПК-1.3 В1,2,3
Итого за 2 семестр	180	18	36	36	90		
ИТОГО	180	18	36	36	90		

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Химия основных компонентов окружающей среды. Атмосфера. Гидросфера. Литосфера.

- Тема 1.1. Химия атмосферы. Особенности структуры, состава, динамики и природных физико-химических процессов.
- Тема 1.2. Химия гидросферы. Особенности структуры, состава, динамики и природных физико-химических процессов.
- Тема 1.3. Химия литосферы и педосферы и живого вещества. Особенности структуры, состава, динамики и природных физико-химических процессов.
- Раздел 2. Химические соединения антропогенного происхождения в окружающей среде и их воздействие на биосферу и человека.
- Тема 2.1. Обзор химических соединений антропогенного происхождения. Продукты горения органического топлива. Кислотные дожди. Парниковый эффект. Виды смога.
- Тема 2.2. Металлы и их соединения. Применение и источники загрязнения. Токсичность. Подвижность. Биоаккумуляция. Металлорганические соединения.
- Тема 2.3. Токсичные органические соединения. Ароматические и галогенорганические соединения. Фосфорорганические соединения. Применение и источники загрязнения. Токсичность. Канцерогенность. Персистетность. Биоаккумуляция.
- Раздел 3. Химические основы методов контроля состояния и защиты окружающей среды.
- Тема 3.1. Химические основы процессов очистки выбросов в атмосферу от основных загрязняющих веществ. Каталитические методы очистки выбросов. Абсорбция и адсорбция.
- Teма 3.2. Химические основы процессов очистки сточных вод от основных загрязняющих веществ. Коагуляция и флокуляция. Адсорбция.

Ионный обмен. Биологические методы очистки.

Тема 3.3. Химические основы экологического мониторинга. Допустимые уровни загрязнения окружающей среды. Фоновый уровень загрязнения окружающей среды. Контролируемые параметры качества окружающей среды.

3.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Физико-химические процессы в атмосфере	2
2	Дисперсные системы в атмосфере	2
3	Состав и строение гидросферы	2
4	Кислотно – основное равновесие в природных и загрязненных водоемах	4
5	Физико – химические процессы в почвах. Строение литосферы. Механический и элементный состав почв	2
6	Загрязнение тропосферы соединениями серы и азота	4
7	Физико – химические факторы загрязнения природных вод. Растворение. Жесткость	4
8	Определение теоретического значения химического потребления кислорода (ХПК) модельной воды при ее загрязнении.	2
9	Расчет степени загрязнения водоема в результате сброса сточных вод и влияющих на нее параметров состояния окружающей среды.	2
10	Очистка промышленных газовых выбросов от оксидов азота	2
11	Расчет материального баланса узла химической очистки газового потока абсорбционным методом	4
12	Очистка газов от монооксида углерода	2
13	Очистка газов от углеводородов методом каталитического деструктивного гидрирования	2
14	Химические превращения в водоочистке и водоподготовке	2
	Всего	36

3.5. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Определение органолептических показателей качества воды	4
2	Определение физико-химических показателей качества воды: прозрачность, рН, взвешенные вещества.	4
3	Титрометрический метод анализа показателей качества воды: окисляемость, общая жесткость, общая щелочность.	4
4	Качественные реакции обнаружения некоторых неорганических ионов в природных и сточных водах	4
5	Определение сульфатов и хлоридов в природных и сточных водах	4
6	Определение фосфатов в природных и сточных водах	4
7	Фотоэлектроколориметрический метод определения ионов меди в природных и сточных водах	4
8	Фотоэлектроколориметрический метод определения кремнесодержания в природных и сточных водах	4
9	Фотоколориметрический метод определения ионов железа в природных и сточных водах	4
	Всего	36

3.6. Курсовой проект /курсовая работа

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:								
				Уровень сфор	мированності компетенции	И		
		Заплани-	Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий		
Код компе-	Код	рованные	от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54		
тенции	индикатора компетенции	результаты обучения по		Шкала от	ценивания			
		дисциплине	отлично	хорошо	удовлет- ворительно	неудов- летвори- тельно		
				зачтено		не зачтено		
		знать:						
ОПК-1	ОПК-1.3	3 1. Особенности состава компонентов биосферы и протекающих в них химических процессов	уровень знаний особеннос тей состава компонент ов биосферы и протекаю щих в них химически х процессов в полном объеме, без ошибок	уровень знаний особенностей состава компонентов биосферы и протекающих в них химических процессов в объеме, соответству ющем программе, есть несколько негрубых ошибок	минимально допустимый уровень знаний особенносте й состава компоненто в биосферы и протекающи х в них химических процессов, имеет место много негрубых ошибок	уровень знаний особенност ей состава компоненто в биосферы и протекающ их в них химических процессов в ниже минимальн ых требований		
		32. Особенности воздействия на окружающую среду и человека основных групп загрязняющих веществ	уровень знаний особеннос тей воздействи я на окружающ ую среду основных групп загрязняю щих веществ в полном объеме,	уровень знаний воздействия на окружающую среду основных групп загрязняющи х веществ в объеме, соответству ющем программе,	минимально допустимый уровень знаний воздействия на окружающу ю среду основных групп загрязняющ их веществ, имеет место много	уровень знаний особенност ей воздействия на окружающу ю среду основных групп загрязняющ их веществ ниже минимальн		

 T				
	без	есть	негрубых	ых
	ошибок	несколько	ошибок	требований
		негрубых		
2.2		ошибок		
<i>3 3</i> .	уровень	уровень	минимально	уровень
Химические	знаний химически	знаний	допустимый	знаний
основы	х основ	химических	уровень	химических
методов	методов	ОСНОВ	знаний химических	ОСНОВ
экологическог	экологичес	методов экологическо	основ	методов экологическ
0	кого	го	методов	ОГО
мониторинга	мониторин	мониторинга	экологическ	мониторинг
и защиты	га и	и защиты	ОГО	а и защиты
окружающей	защиты	окружающей	мониторинг	окружающе
среды	окружающ	среды в	а и защиты	й среды
	ей среды в полном	объеме,	окружающе	ниже
	объеме,	соответству	й среды,	минимальн
	без	ющем	имеет место	ых
	ошибок	программе,	много	требований
		есть	негрубых	
		несколько	ошибок	
		негрубых		
		ошибок		
уметь:	Пиотог	Персон	Пиот	Пач
У1.	Продемонс	Продемонстр	Продемонстр	При
Применять	трированы все	ированы все	ированы	решении
знания	основные	основные	основные	стандартны х задач не
особенностей	умения	умения применять	умения применять	продемонст
состава компонентов	применять	знания	знания	рированы
биосферы и	знания	особенностей	особенностей	основные
протекающих	особеннос	состава	состава	умения
в них	тей	компонентов	компонентов	применять
химических	состава компонент	биосферы и	биосферы и	знания
процессов	OB	протекающих	протекающих	особенност ей состава
продессов	биосферы	в них	в них	компоненто
	И	химических	химических	в биосферы
	протекаю	процессов,	процессов,	И
	щих в них	выполнены	выполнены	протекающ
	химически	все задания в	все задания,	их в них
	X	полном	но не в полном	химических
	процессов,	объеме, но	объеме	процессов,
	выполнен ы все	некоторые c	-	имеют
	задания в	недочетами		место грубые
	полном	-041		ошибки
	объеме			
У 2.	Продемонс	Продемонстр	Продемонстр	При
Применять	трированы	ированы все	ированы	решении
знания	все	основные	основные	стандартны
особенностей	основные	умения	умения	х задач не
воздействия	умения	применять	применять	продемонст
на	применять знания	знания	знания	рированы
окружающую	особеннос	особенностей		основные умения
среду и	тей	воздействия	воздействия	умения применять
человека	воздействи	на	на	знания
основных	я на	окружающую	окружающую	

загрязняющих росновных трупп загрязняющи за респуст объеме объеме, по объеме, по объеме объеме, по ответать запатия з		1		1		
веществ при дагрязню пих веществ, выполнены ы все задания в полном объеме и недочетами в применять дагания в насе задания в полном объеме и недочетами в применять дагания в несе задания в полном объеме и недочетами в применять дагания в полном объеме и недочетами в применять дагания в полном объеме и недочетами в применять дагания в полном объеме и полном объеме, по не в защиты окружающей среды, выполнены ы все задания в полном объеме, по не в полном объеме. Продемонет применения защиты окружающей их веществ, выполнены все задания в полном объеме объеме объеме. Продемонет полном объеме объеме объеме. Продемонет применять все задания в полном объеме. Применять все задания в полном объеме объ			окружающ ую среду	среду основных		особенност ей
решения венеств, выполнены все задания в полном объеме инстормента и защиты окружающей среды и защиты окружающей среды и защиты окружающей среды выполнены в се задания в полном объеме инстормента и защиты окружающей среды выполнены в се задания в полном объеме инстормента и защиты окружающей среды выполнены в се задания в полном объеме и полном объеме инстормента и защиты окружающей среды выполнены в се задания в полном объеме инстормента и защиты окружающей среды, выполнены в се задания в полном объеме и полном объеме инстормента и защиты окружающей среды, выполнены в се задания в полном объеме инстормента и защиты окружающей среды, выполнены в се задания в применять знания знания защиты окружающей окреды, выполнены все задания в полном окологических окологическо оконовыми окологическо окружающей окру		-	основных	групп	групп	воздействия
яагрязняющих веществ, выполнены в все задания в полном объеме полном объеме применять знания все окружающей среды изащиты окружающей среды выполнены в все задания в полном объеме применять знания все окружающей среды выполнены в все задания в полном объеме применять знания защиты окружающей среды выполнены в все задания в полном объеме применять знания знания защиты окружающей среды, выполнены в все задания в полном объеме применсния знаний особенностей состава компонентов биосферы и протекающих в пих химических и протескаю протекающих в них химических и протекающих протекающи			групп	~ -		
выполнены все задания в нолном объеме и полном объеме и полном объеме, но объеме, но объеме и полном и заприты знания знания и защиты окружающей среды, выполнены в все задания в полном объеме и полном объе			-		х веществ,	
выполнен ы все задания в полном объеме и екоторые с недочетами вобъеме и екоторые объеме и вашиты окружающей окружающей окружающей окружающей окружающей объеме, но полном объеме и вашиты окружающей окруж					выполнены	
В все задания в полном объеме Продемонст объеме Продемонстр применять знания химических основ методов умения применять знания умения применять знания умения применять знания химических основ мониторинга и защиты окружающей среды полном мониторинга выполнен ы все задания в полном объеме полн			•	все задания в	все задания,	
Владания в полном объеме				полном		
Полном объеме Продемонст рированы все основные умения применять знания защиты основ методов экологическо го мониторинга и защиты окружающей среды, выполнены все задания, но не в се задания в полном объеме с недочетами в владеть: В I.				объеме, но		-
Продемонс трированы все основные умения ирименять знания химических основ методов укологическ ого мониторинта и защиты окружающей среды, выполнены все задания в полном объеме				некоторые	объеме	
Продемонстрания Продемонстания Про				c		
Применять знания основные умения применять знания умения умения применять знания умения и защиты основ методов методов основ методов объеме объеме, по полнем объеме объеме, по полном объеме объеме, по полном объеме объеме, по полном объеме объеме, по полном объеме индолегами применения знаний особенностей состава компонентов биосферы и протекающих в них инфессов протекающих и протекающих протек			OODCINE	недочетами		
Применять знания инфекть знания инфектодов методов методов методов окружающей среды, выполнены ы все задания в полном объеме и применения применения объеме в выший особенностей состава компонентов биосферы и протекающих в них химических и ростава компонентов биосферы и протекающих в них химических и ростава компонентов биосферы и протекающих в них химических и ростава компонентов биосферы и протекающих в них химических и ростава компонентов биосферы и протекающих						
Применять знания сосновные умения умения умения умения применять знания умения применять знания химических основ методов экологическ о окружающей среды, выполнен ы все задания в полном объеме объеме объеме особенностей состава компонентов биосферы и протекающих в них химических и протекающих в них химических основ методов экологическ ого мониторинга и защиты окружающей среды, выполнены в все задания в полном объеме объеме объеме объеме особенност особенност особенност особенност особенност объеме особенност объеме особенност объеме особенност особенност объеме особенност объеме особенност особенност особенност объеме особенност объеме особенност объеме особенност особенност особенност особенност объеме особенност объеме особенност особенност особенност особенност особенност особенност особенност особенност особенност объеме особенност объеме особенност осо		У 3.	Продемонс	Продемонстр	Продемонстр	
янания химических основ методов экологическог о мониторинга и защиты окружающей среды, выполнены ы все задания в ны все задания в ны все задания в ны все задания в ны все задания в но не в полном объеме с с недочетами применения знаний особенностей состава компонентов биосферы и протекающих в них химических химических основ методов экологическо го мониторинга и защиты окружающей среды, выполнены ы все задания в но не в полном объеме не недочетами применения знаний особенностей состава компонентов биосферы и протекающих в них химических основ методов экологическо го мониторинга и защиты окружающей среды, выполнены все задания в но не в полном объеме не недочетами применения знаний особенносте состава компонентов биосферы и протекающих в них химических основ методов экологическо го мониторинга и защиты окружающей среды, выполнены все задания в но не в полном объеме применения знаний особенносте состава компоненто в биосферы и протекающих в них химических основ методов экологическо го мониторинга и защиты окружающей среды, выполнены все задания в полном объеме применения знаний особенносте состава компоненто в биосферы и протекающих в них химических основ методов экологическо го мониторинга и защиты окружающей среды, выполнены все задания в полном объеме применения знаний особенносте состава компоненто биосферы и протекающи х в них компоненто биосферы особенносте ей состава компоненто биосферы и протекающи к в них компоненто в биосферы особенносте ей состава компоненто в биосферы и протекающи к в них компоненто в биосферы особенносте ей состава компоненто в биосферы особенносте объеме от протекающи в них кимических основ нетодов экологическох основ методов экологическох основ нетодов экологическох основ нетодов экологическох основ нетодов экологическох основами применения объе		Применять	•			•
химических основ методов знания химических основ методов знания химических основ методов зокологичес кого окружающей среды методов защиты окружающей ей среды, выполнен ы все задания в нь все задания в но объеме об		*	все	•	-	•
основ методов экологическог о мониторинга и защиты окружающей среды выполнены вы все задания в полном объеме объеме объеме объеме объеме объеме объеме особенностей состава компонентов биосферы и протескающих в них имических основ методов экологическо го мониторинга и защиты окружающей среды, выполнены все задания в полном объеме объеме объеме объеме объеме особенност тей состава компонентов биосферы и протескающих в них имических основ методов экологическо го мониторинга и защиты окружающей среды, выполнены все задания в полном объеме, но полном объеме объеме объеме объеме объеме объеме объеме объеме объеме особенност тей состава компоненто в биосферы и протекающих в них и протекающих процессов		химических	основные	умения	умения	-
методов знания знания химических основ методов зкологического окружающей среды выполнен ы все полном объеме с недочетами применения знаний особенностей состава компонентов биосферы и протескающих в них химических тоном основ методов зкологическо го мониторинга и защиты окружающей среды, выполнены все задания в полном объеме с полном объеме объеме и недочетами применения знаний особенностей состава компонентов биосферы и протескающих в них химических химических химических основ методов зкологическо го мониторинга и защиты окружающей среды, выполнены все задания в полном объеме недочетами объеме полном объеме объеме и недочетами особенностей состава компонентов биосферы и протекающих в них химических химических основ методов экологическо го мониторинга и защиты окружающей среды, выполнены все задания, но не в полном объеме полном объеме объеме объеме и недочетами объеме особенмост особенност особенност особенност особенност особенност особенност особенност об особенност особенност об особенност особенност об особенност особенност особенност особенност особенност особенност особенност особенност особенност об особенност об состава компоненто в биосферы и протекающих в них компоненто особенност об состава компоненто в биосферы и протекающих в них компоненто особенност об состава компоненто особенност об состава компоненто об особенност об состава компоненто в биосферы и протекающих в них компоненто особенност об состава компоненто об остава компоненто особенност об состава компоненто об особенност об состава компоненто особенност об состава компоненто особенност об состава компоненто об особенност об состава компоненто особенност об состава компоненто об особенност об состава компоненто особенност об особеннос			-	•	•	продемонст
знания химических основ методов зкологическо окружающей среды методов зкологическо окружающей среды, выполнены ы все задания в полном объеме с недочетами применения знаний особенностей состава компонентов биосферы и протекающих в них химических основ методов зкологическо го мониторинга и защиты окружающей среды, выполнены все задания в полном объеме и протекающих в них химических основ методов зкологическо го мониторинга и защиты окружающей среды, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые объеме, но некоторые объеме и протекающих в них химических основ методов экологическо ого мониторинга и защиты окружающей среды, выполнены все задания, но не в полном объеме и протекающих в них химических основ методов экологическо ого мониторинга и защиты окружающей среды, выполнены все задания, но не в полном объеме и протемающих в набор и протекающих в них химических процессов и протекающих в них химических основ методов экологическо ого мониторинга и защиты окружающей среды, выполнены все задания, но не в полном объеме и протемающей объеме и протекающих в них химических основ методов экологическо го мониторинга и защиты окружающей окружающей обреды, и протекающих в них химических основ методов экологическо го мониторинга и защиты окружающей окружающей окружающей окружающей окружающей обреды, и на защиты объеме и протекающих в них химических основ методов экологическо го мониторинга и защиты окружающей обреды, и на защиты объеме и навыки применения знаний особенностей состава компоненто в биосферы и протекающих в них компоненто			•	-	знания	рированы
о мониторинга и защиты окружающей среды мониторинга окружающей среды, выполнен ы все задания в полном объеме объеме объеме объеме объеме объеме особенностей состава компонентов биосферы и протекающих в них химических и процессов пототем мониторинга и защиты окружающей осреды, выполнены все задания в полном объеме и полном объеме и протекающих в них химических особенностей состава компоненто в биосферы и протекающих процессов протекаю и протекающих процессов потожаю химических основ методов экологическо го мониторинга и защиты окружающей среды, выполнены все задания, но не в полном объеме и протекающих задания на защиты окружающей среды, выполнены все задания, но не в полном объеме и протекающих задания на защиты окружающей среды, выполнены все задания, но не в полном объеме и протекающих задания на защиты окружающей среды, выполнены окружающей среды, выполнены все задания, но не в полном объеме и защиты окружающей среды, выполнены все задания, но не в полном объеме и протекающих задания на защиты окружающей сокружающей сокружающей окружающей окружающ		* *		химических	химических	
мониторинга и защиты окружающей среды мониторин га и защиты окружающей объеме полном некоторые объеме полном имеют место грубые ошибки В Л. Продемонст рированы базовые навыки применения знаний особенностей состава компоненто в биосферы и протекающих в них химических и протекающих процессов протекаю щи протекающих процессов протекаю щи протекающих в них компоненто				основ	основ	•
язащиты окружающей среды, выполнены все задания в полном объеме с недочетами владеть: В І. Продемонс Навыками применения знаний особенностей состава компонентов биосферы и протекающих в них химических процессов протекаю и протекающих в них химических процессов протекаю и протекающих в них химических процессов протекаю и протекающих процессов протекаю и и протекаю и про				методов	методов	•
окружающей среды кого мониторинга и защиты окружающей и среды, выполнены все задания в полном объеме об		=		экологическо	экологическо	
реды мониторин га и защиты окружающей среды, выполнены выполнены все задания в полном объеме объеме полном объеме полном объеме применения знаний особенностей состава компонентов биосферы и протекающих в них химических процессов протекаю и протекающих процессов протекаю и протекающих процессов протекаю и и и и и протекаю и и и протекаю и и и и и и и и и и и и и и и и и и и				ГО	ΓΟ	
га и защиты окружающей окружающей окружающей окружающей окружающей окружающей окружающей окружающей осреды, выполнены все задания в на все задания в полном объеме				мониторинга	мониторинга	
окружающ ей среды, выполнены все задания в намий особенностей состава компонентов биосферы и протекающих в них химических процессов постем потринения процессов протекаю и протекаю пр		-T -/\	_	*		
ей среды, выполнены все задания в но не в полном объеме полном объеме и полном объеме			защиты	~ *		ого
выполнен ы все задания в но не в полном объеме полном объ				_	_	мониторинг
ы все задания в полном объеме			-			а и защиты
владеть: В I С С С Недочетами Владеть: В I Продемонс Тирированы Применения Знаний Особенностей состава Компонентов биосферы и протекающих в них химических процессов протекаю и протекающи процессов протекаю и протекающих в них компоненто в биосферы и протекаю и протекающи в них компоненто в биосферы и протекаю и протекающи в них компоненто в компоненто биосферы и протекающи в них компоненто в компоненто в компоненто биосферы и протекающи в них компоненто в						
владеть: В І. Продемонс применения знаний особенностей состава компонентов биосферы и протекающих в них химических процессов протекаю продессов протекаю и процессов протекаю и протекаю и процессов протекаю и						
владеть: В Л				-		
владеть: В I. Продемонс Навыками применения знаний особенностей состава компонентов биосферы и протекающих в них химических процессов протекаю протекаю протекаю и компоненто ов в них и протекаю и компоненто в них компоненто и протекаю и протекаю и протекаю и протекаю и компоненто в них компоненто				*	0020110	
Владеть: В 1. Продемонс Трированы применения знаний особенностей состава компонентов биосферы и протекающих в них химических процессов протекаю и протекаю протекаю и и и протекаю и и протекаю и и протекаю и и протекаю и и и протекаю и и протекаю и и и протекаю и и и протекаю и и и протекаю и и и и и и и и и и и и и и и и и и и			ООВСМС			~ ~ ~
В І. Навыками трированы применения знаний особенностей состава компонентов биосферы и протекающих в них трированы процессов протекаю процессов протекаю и процессов протекаю х в них продемонст рированы минимальный решении павыки навыков применения знаний особенност ос		впапеть.		подолегами		ошиоки
Навыками применения знаний особенностей состава компонентов биосферы и протекающих в них химических процессов протекаю и протекаю протекаю и процессов протекаю х в них протекаю и протекаю и протекаю х в них компоненто			Пролемонс	Пролемонст	Имеется	При
применения знаний применени применения особенностей состава компонентов биосферы и протекающих в них химических процессов протекаю х в них протекаю дособенност протекаю х в них протекаю дособенност протекаю х в них протекаю х в них протекаю х в них протекаю дособенност особенност особ				•		•
знаний особенностей состава компонентов биосферы и протекающих в них химических процессов протекаю х в них процессов протекаю х в них х задач не продемонст рированы базовые навыки применения знаний особенносте биосферы и протекающих в них компоненто						_
особенностей состава компонентов биосферы и протекающих в них химических процессов протекаю х в них протекаю х в них протекаю и протекаю х в них компоненто						•
состава компонентов биосферы и протекающих процессов протекаю и п				применения		
компонентов биосферы и протекающих в них химических процессов протекаю хомпоненто протекаю и протекаю и протекаю х в них протекаю х в них протекаю х в них протекаю х в них биосферы и протекаю х в них в них биосферы и протекаю х в них компоненто						* *
биосферы и протекающих в них химических процессов протекаю х в них в них протекаю х в них протекаю х в них протекаю х в них навыки применения знаний особенност ей состава компоненто биосферы и протекающих в них компоненто						
протекающих в них химических процессов протекаю х в них						
в них химических и протекающи процессов протекаю х в них биосферы и протекающих в них особенност ей состава компоненто						
химических и протекающи протекающи в них протекающи компоненто		•				
процессов протекаю хвних вних компоненто					* *	
				-	в них	
т пих в них т химических т также т в оиостепы		процессов	щих в них	химических	химических	в биосферы
химически процессов процессов и					процессов	
х при для решения протекающ				-	для решения	
процессов решении стандартных их в них			процессов	_	стандартных	•
при стандартных задач с химических			-	_	задач с	химических
решении задач с некоторыми процессов,			_	задач с	некоторыми	процессов,
нестандарт некоторыми недочетами имеют			_	-	недочетами	имеют
ных задач недочетами место				недочетами		
без грубые			без			грубые

		ошибок и		_	ошибки
		недочетов			ошиоки
	B 2.	Продемонс	Продемонст	Имеется	При
	Навыками	трированы	рированы	минимальный	решении
	применения	навыки	базовые	набор	стандартны
	знаний	применени	навыки	навыков	х задач не
	особенностей	я знаний	применения	применения	продемонст
		особеннос	знаний	знаний	рированы
	воздействия	тей	особенносте	особенностей	базовые
	на	воздействи	й	воздействия	навыки
	окружающую	я на	воздействия	на	применения
	среду	окружающ	на		знаний
	основных	ую среду	окружающу	окружающую	особенност
	групп	основных	ю среду	среду	ей
	загрязняющих	групп	основных	основных	воздействия
	веществ	загрязняю	групп	групп	на
		щих	загрязняющ	загрязняющи	окружающу
		веществ	их веществ	х веществ	ю среду
		при	при	для решения	основных
		решении	решении	стандартных	групп
		нестандарт	стандартных	задач с	загрязняющ
		ных задач	задач с	некоторыми	их веществ,
		без	некоторыми	недочетами	имеют
		ошибок и	недочетами		место грубые
		недочетов			ошибки
	В 3.	Продемонс	Продемонст	Имеется	При
	<i>В</i> 3. Навыками	трированы	рированы	минимальный	решении
		навыки	базовые	набор	стандартны
	применения	применени	навыки	навыков	х задач не
	знаний	я знаний	применения		продемонст
	химических	химически	знаний	применения знаний	рированы
	основы	х основы	химических		базовые
	методов	методов	основы	химических основы	навыки
	экологическог	экологичес	методов		применения
	0	кого	экологическ	методов	знаний
	мониторинга	мониторин	ого	экологическо	химических
	и защиты	га и	мониторинг	ГО	основы
	окружающей	защиты	а и защиты	мониторинга	методов
	среды	окружающ	окружающе	и защиты	экологическ
		ей среды	й среды при	окружающей	ОГО
		при	решении	среды	мониторинг
		решении	стандартных	для решения	а и защиты
		нестандарт	задач с	стандартных	окружающе
		ных задач	некоторыми	задач с	й среды,
		без	недочетами	некоторыми	имеют
		ошибок и		недочетами	место
		недочетов			грубые ошибки
1					ошиоки

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

- 1. Дмитренко, В. П. Экологический мониторинг техносферы : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. 2-е изд. испр. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 368 с. ISBN 978-5-8114-1326-3. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/210986.
- 2. Камышова, В. К., Общая химия: лабораторный практикум. : учебное пособие / В. К. Камышова, Е. Я. Удрис, ; под общ. ред. Н. В. Коровина. Москва : КноРус, 2022. 335 с. ISBN 978-5-406-09543-0. URL: https://book.ru/book/943190. Текст : электронный.
- 3. Сотникова, Е. В. Техносферная токсикология : учебное пособие / Е. В. Сотникова, В. П. Дмитренко. 2-е изд., испр. и доп. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 432 с. ISBN 978-5-8114-1329-4. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/212033.
- 4. Шачнева, Е. Ю., Физико-химические процессы в техносфере: учебное пособие / Е. Ю. Шачнева, В. Я. Хентов. Москва: Русайнс, 2022. 137 с. ISBN 978-5-4365-9136-0. URL: https://book.ru/book/943468. Текст: электронный.

5.1.2.Дополнительная литература

- 1. Ветошкин, А. Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 512 с. ISBN 978-5-8114-1525-0. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/ book/211553.
- 2. Гарин В.М. Экология для технических вузов : учебное пособие для вузов / В. М. Гарин, И. А. Кленова, В. И. Колесников ; под ред. В. М. Гарина. 2-е изд., доп. и перераб. Ростов н/Д : Феникс, 2003. 384 с.
- 3. Голдовская Л.Ф. Химия окружающей среды : учебник для вузов / Л. Ф. Голдовская. 2-е изд. М. : Мир, 2007. 295 с. : ил. ISBN 5-03-003778-0. Текст : непосредственный.
- 4. Техника и технология защиты воздушной среды : учебное пособие для вузов / В. В. Юшин, В.Л. Лапин, В. М. Попов [и др.]. М. : Высш. шк., 2005. 391 с.
- 5. Шелоумов А.В. Промышленная экология : учебное пособие / А. В. Шелоумов, А. А. Леонович. Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2018. 92 с. URL: https://e.lanbook.com/book/113326. ISBN 978-5-9239-1089-6. Текст : электронный.

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации	http://www.mnr.gov.ru/
2	Энциклопедии, словари, справочники	http://www.rubricon.com
3	Портал "Открытоеобразование"	http://npoed.ru

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

No	Наименование профессиональных	А прос	Режим
Π/Π	баз данных	Адрес	доступа
1	ГПНТБ России (Экологический раздел) Специализированная база данных «Экология: наука и технологии»	http://ecology.gpntb.ru/ecology db/	http://ecology.gp ntb.ru/ecologydb/
2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/	http://window.ed u.ru/
3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
4	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.
5	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Apps	http://app.kgeu.lo cal/Home/Apps

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7	Пользовательская	ЗАО "СофтЛайнТрейд"
	Профессиональная (Рго)	операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011
			Неискл. право. Бессрочно
2	Браузер Chrome	Система поиска	Свободная лицензия Неискл.
		информации в сети	право. Бессрочно
		интернет	
3	LMS Moodle	ПО для эффективного	Свободная лицензия Неискл.
		онлайн-	право. Бессрочно
		взаимодействия	
		преподавателя и	
		студента	
4	Office Standard 2007	Пакет программных	ЗАО "СофтЛайнТрейд"
	Russian OLP NL	продуктов содержащий	№21/2010 от 04.05.2010
	AcademicEdition+	в себе необходимые	Неискл. право. Бессрочно
		офисные программы	
5	Windows 10	Пользовательская	ООО "Софтлайн трейд" №
		операционная система	Тr096148 от 29.09.2020 Неискл.

	право. до 14.09.2021

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебнонаглядные пособия
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.
Лабораторные работы	Учебная лаборатория кафедры ИЭ, ауд. Д-529, В-524	Специализированное лабораторное оборудование по проведению объемного, гравиметрического и фотоколориметрического химического анализа
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (OB3) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с OB3 и инвалидов, имеющих нарушения опорнодвигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с OB3 и инвалидов, размещена на сайте университета www//kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с OB3 и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
 - обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;
- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;
- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;
- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости,

уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;
- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;
- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;
- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;
 - повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
1	3.3	01.04.2024	Изменено название темы № 1.3 раздела 1		
2	3.2;	01.04.2-24	Изменено название		
	3.3		радела 2		
3					



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ по дисциплине

Б1.О.17 Химические основы в экологии					
(Наименов	ание дисциплины в соответствии с учебным планом)				
Направление подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность (Код и наименование направления подготовки)				
Квалификация	Бакалавр (Бакалавр / Магистр)				

Оценочные материалы по дисциплине «Химические основы в экологии» , предназначенны для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

1.Технологическая карта

Семестр 2

Contemp 2				Рейти	инговы	е пок	азател	И	
Наименование раздела	Формы и вид контроля	І текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	ІІ текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3	Итого	Промежуточная аттестация
Раздел 1. «Химия основных компонентов окружающей среды. Атмосфера.	TK1	15	0-15					15- 30	15-30
Гидросфера» Тест или письменный опрос		10							
Отчет по самостоятельной		10							
работе		5							
Раздел 2. «Химические соединения антропогенного происхождения в окружающей среде и их воздействие на биосферу и человека»	ТК2			15	0-15			15- 30	15-30
Тест или письменный опрос				10					
Выполнение индивидуальных заданий (рефератов)				5					
Раздел 3. «Химические основы методов контроля состояния и защиты окружающей среды»	ТК3					25	0-15	25- 40	25-40
Тест или письменный опрос						10			
Отчет по самостоятельной работе						15			
Промежуточная аттестация (экзамен)	ОМ								0-45
В письменной форме по билетам									0-45

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:								
				Уровень сфор	-	M		
			индикатора компетенции					
		Заплани-	Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий		
Код компе-	1	-	от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54		
тенции	компетенции	обучения по		Шкала от	ценивания			
	спции компстепции	дисциплине	отлично	хорошо	удовлет- ворительно	неудов- летвори- тельно		
				зачтено		не зачтено		
		знать:						
		3 1. Особенности состава компонентов биосферы и протекающих в них химических процессов	уровень знаний особеннос тей состава компонент ов биосферы и протекаю щих в них химически х процессов в полном объеме, без ошибок	уровень знаний особенностей состава компонентов биосферы и протекающих в них химических процессов в объеме, соответству ющем программе, есть несколько негрубых ошибок	минимально допустимый уровень знаний особенносте й состава компоненто в биосферы и протекающи х в них химических процессов, имеет место много негрубых ошибок	уровень знаний особенност ей состава компоненто в биосферы и протекающ их в них химических процессов в ниже минимальн ых требований		
ОПК-1	ОПК-1.3	32. Особенности воздействия на окружающую среду основных групп загрязняющих веществ	уровень знаний особеннос тей воздействи я на окружающ ую среду основных групп загрязняю щих веществ в полном объеме, без ошибок	уровень знаний воздействия на окружающую среду основных групп загрязняющи х веществ в объеме, соответствующем программе, есть несколько негрубых ошибок уровень	на окружающу ю среду основных групп загрязняющ их веществ, имеет место много негрубых ошибок	уровень знаний особенност ей воздействия на окружающу ю среду основных групп загрязняющ их веществ ниже минимальн ых требований		
		Химические основы методов	знаний химически х основ методов	знаний химических основ	допустимый уровень знаний	знаний химических основ		

экологическог о мониторинга и защиты окружающей среды	экологичес кого мониторин га и защиты окружающ ей среды в полном объеме, без ошибок	методов экологическо го мониторинга и защиты окружающей среды в объеме, соответствующем программе, есть несколько негрубых ошибок	химических основ методов экологическ ого мониторинг а и защиты окружающе й среды, имеет место много негрубых ошибок	методов экологическ ого мониторинг а и защиты окружающе й среды ниже минимальн ых требований
		ошиоок		
уметь: У 1. Применять знания особенностей состава компонентов биосферы и протекающих в них химических процессов	Продемонс трированы все основные умения применять знания особеннос тей состава компонент ов биосферы и протекаю щих в них химически х процессов, выполнен ы все задания в полном объеме	Продемонстр ированы все основные умения применять знания особенностей состава компонентов биосферы и протекающих в них химических процессов, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстр ированы основные умения применять знания особенностей состава компонентов биосферы и протекающих в них химических процессов, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартны х задач не продемонст рированы основные умения применять знания особенност ей состава компоненто в биосферы и протекающ их в них химических процессов, имеют место грубые ошибки
У 2. Применять знания особенностей воздействия на окружающую среду основных групп загрязняющих веществ	Объеме Продемонс трированы все основные умения применять знания особеннос тей воздействи я на окружающ ую среду основных групп загрязняю щих веществ, выполнен	Продемонстр ированы все основные умения применять знания особенностей воздействия на окружающую среду основных групп загрязняющи х веществ, выполнены все задания в полном	воздействия на	При решении стандартны х задач не продемонст рированы основные умения применять знания особенност ей воздействия на окружающу ю среду основных групп загрязняющ

<u> </u>		,			
		ы все	объеме, но	полном	их веществ,
		задания в	некоторые	объеме	имеют
		полном объеме	c		место
		OUBCMC	недочетами		грубые ошибки
	У 3.	Продемонс	Продемонстр	Продемонстр	При
	у э. Применять	трированы			•
	*	все	ированы все основные	ированы основные	решении
	знания	основные			стандартны х задач не
	химических	умения	умения	умения	продемонст
	ОСНОВ	применять	применять	применять	рированы
	методов	знания	знания	знания	основные
	экологическог	химически	химических	химических	умения
	0	х основ	основ	основ	применять
	мониторинга	методов	методов	методов	знания
	и защиты	экологичес	экологическо	экологическо	химических
	окружающей	кого	ГО	ГО	основ
	среды	мониторин	мониторинга	мониторинга	методов
		га и	и защиты	и защиты	экологическ
		защиты	окружающей	окружающей	ОГО
		окружающ	среды,	среды,	мониторинг
		ей среды,	выполнены	выполнены	а и защиты
		выполнен	все задания в	все задания,	окружающе
		ы все	полном	но не в	й среды,
		задания в	объеме, но	полном объеме	имеют
		полном	некоторые	ООБСМС	место
		объеме	c		грубые
			недочетами		ошибки
	владеть:	П	П	TI	П
	B 1.	Продемонс	Продемонст	Имеется	При
	Навыками	трированы	рированы базовые	минимальный	решении
	применения	навыки	навыки	набор	стандартны
	знаний	применени я знаний	применения	навыков	х задач не
	особенностей	особеннос	знаний	применения	продемонст рированы
	состава	тей	особенносте	знаний	базовые
	компонентов	состава	й состава	особенностей	навыки
	биосферы и	компонент	компоненто	состава	применения
	протекающих	ОВ	в биосферы	компонентов	знаний
	в них	биосферы	И	биосферы и	особенност
	химических	И	протекающи	протекающих	ей состава
	процессов	протекаю	х в них	в них	компоненто
	*	щих в них	химических	химических	в биосферы
		химически	процессов	процессов	И
		X	при	для решения	протекающ
		процессов	решении	стандартных	их в них
		при	стандартных	задач с	химических
		решении	задач с	некоторыми	процессов,
		нестандарт	некоторыми	недочетами	имеют
		ных задач	недочетами		место
		без			грубые
		ошибок и			ошибки
	D 1	Недочетов	Прогосс	II	Поуч
	B 2.	Продемонс	Продемонст	Имеется	При
	Навыками	трированы	рированы	минимальный	решении
	применения	навыки	базовые	набор	стандартны
	знаний	применени	навыки	навыков	х задач не
	особенностей	я знаний	применения	применения	продемонст
		OCODATITION	OTTOTIVITA		
	воздействия	особеннос тей	знаний особенносте	знаний	рированы базовые

на окружающую среду основных групп загрязняющих веществ	воздействи я на окружающ ую среду основных групп загрязняю щих веществ при решении нестандарт ных задач без ошибок и	й воздействия на окружающу ю среду основных групп загрязняющ их веществ при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	особенностей воздействия на окружающую среду основных групп загрязняющи х веществ для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	применения знаний особенност ей воздействия на окружающу ю среду основных групп загрязняющ их веществ, имеют место
В 3. Навыками применения знаний химических основы методов экологическог о мониторинга и защиты окружающей среды	Продемонс трированы навыки применени я знаний химически х основы методов экологичес кого мониторин га и защиты окружающей среды при решении нестандарт ных задач без ошибок и недочетов	Продемонст рированы базовые навыки применения знаний химических основы методов экологическ ого мониторинг а и защиты окружающе й среды при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков применения знаний химических основы методов экологическо го мониторинга и защиты окружающей среды для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	грубые ошибки При решении стандартны х задач не продемонст рированы базовые навыки применения знаний химических основы методов экологическ ого мониторинг а и защиты окружающе й среды, имеют место грубые ошибки

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение *тестовых заданий;* отчетов по самостоятельной работе; полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое задание);

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение *тестовых заданий;* отчетов по самостоятельной работе; ответы на вопросы билета (теоретическое задание);

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение *тестовых* заданий; отчетов по самостоятельной работе.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение *тестовых задании и отчетов по самостоятельной работе*.

3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование		Описание
оценочного	Краткая характеристика оценочного средства	оценочного
средства		средства
Реферат (Рфр)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы	Темы рефератов
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Пример задания

Для текущего контроля ТК1:

Проверяемая компетенция: ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека; ОПК-1.3 Демонстрирует знание основных законов химии и понимание химических процессов

Тест

Bonpoc	Варианты ответа
Химический экологический	качественный и количественный химический состав среды
фактор характеризует	обитания
	количественный химический состав среды обитания
	качественный химический состав среды обитания
	Уровень загрязнения
Содержание	0,05
макроэлементов	1
превышает%	10
массы организма человека	20
К макроэлементам первой	кальций, хлор, железо
категории относятся:	фосфор, марганец, натрий
	ванадий, марганец, барий
	Ртуть, кадмий, селен
К главным ионам	Na+, Cl-, J-,Mg2+, Ca2+, SO42- (преобладают хлориды)
континентальных вод	Ca2+, Mg2+, HCO3-, SO42-, Cl - (преобладают карбонаты и
относятся	гидрокарбонаты)
	Ca2+, SO42-, Cl-, J-, Al3+ (преобладают сульфаты)
	Mg2+, Na+, K+, S2-, Cl-, Al3+ (преобладают сульфиды)

Геохимический круговорот	незамкнутого осадочного цикла
фосфора представляет	окислительно-восстановительного цикла
собой яркий пример	хорошо забуференного газового цикла
	незамкнутого цикла с выраженным антропогенным влиянием
Нитрификация	процесс, в котором происходит связывание атмосферного
представляет собой	азота с
	помощью специальных бактерий
	процесс, в котором происходит разложение органических
	веществ
	до аммиака и солей аммония
	процесс, в котором происходит превращение солей аммония
	∂o
	нитратов под действием специальных бактерий
	процесс, в котором происходит превращение нитратов в
	азот под
	действием специальных бактерий
Основным по значению	диоксид углерода - СО2
парниковым газом	оксид азота - NO
является	метан - СН4
	030н - ОЗ
Основную роль в	кислород воздуха
инициировании процессов	030Н
окисления примесей в	свободные радикалы
тропосфере играют	оксиды азота
	жесткое излучение
Водородный показатель	кислорода
пресной воды регулируется	оксида углерода (IV)
равновесием форм	хлорида кальция
растворенного	кремниевой кислоты

Вопросы для самостоятельной работы:

- 1. Фотохимические процессы в тропосфере.
- 2. Особенности ионного состава пресных вод.
- 3. Особенности ионного состава морских вод.
- 4. Органическое вещество почвенного покрова.
- 5. Источники озона в тропосфере. Фотохимические процессы.
- 6. Водородный показатель природных вод и атмосферных осадков.
- 7. Фиксация атмосферного азота биосфере.
- 8. Природные источники и роль соединений серы в атмосферных процессах.
- 9. Особенности разложения биомассы в анаэробных условиях.
- 10. Особенности и закономерности природной эвтофикации экосистем.

Для текущего контроля ТК2:

Проверяемая компетенция: ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением

безопасности человека; ОПК-1.3 Демонстрирует знание основных законов химии и понимание химических процессов

Тест

Вопрос	Варианты ответа
При образовании	разложение двуокиси азота под действием инфракрасного
фотохимического тумана	излучения
наиболее важной	разложение двуокиси азота под действием
первичной реакцией	ультрафиолетового излучения
является	окисление углеводородов под действием ультрафиолетового
лоллетел	
	излучения разложение углеводородов под действием инфракрасного
	1
К загрязнителям	излучения
<u> </u>	взвешенные вещества
атмосферного воздуха	оксиды углерода
при использовании природного газа в качестве	оксиды серы
трирооного газа в качестве топлива не относятся	оксиды азота
Токсичность однотипных	Li, Cs, Rb, K, Na
соединений элементов	Li, Na, K, Cs, Rb
возрастает в ряду:	Li, Na, K, Rb, Cs
Токсическое действие	влиянием на метаболизм фосфора и фосфорсодержащих
алюминия связано с:	соединений
	антагонизмом к калию
	увеличением активности ферментов
	снижением активности ферментов
При попадании в организм	прекращения внутриклеточного окисления
цианидов натрия или калия	интенсификации внутриклеточного окисления
отравление происходит за	интенсификации внеклеточного окисления
счет	подходят все варианты
Укажите, какое свойство	способность к комплексообразованию
не характерно для	способность к смене степени окисления
тяжелых металл	способность разлагаться живыми организмами
	способность к катализу реакций в организмах
Укажите, какая	тяжелые металлы являются микроэлементами для живых
характеристика не	организмов
подходит для тяжелых	тяжелые металлы являются токсичными для живых
металлов	организмов
	тяжелые металлы обладают мутагенными и
	канцерогенными свойствами
	наличие тяжелых металлов не важно для живых организмов
К источникам загрязнения	хлорирование воды
окружающей среды	сжигание органического топлива
бенз(а)пиреном не	копчение пищевых продуктов
относится	выхлопные газы автотранспорта
Что характеризует	продолжительность его жизни в биосфере
персистентность	степень воздействия на окружающую среду
пестицида?	среднесмертельная доза
	экологическая нагрузка на 1 га посева
Для какой группы	фосфорорганические
пестицидов применимо	
	1

определение	хлорорганические
«Слаборастворимые в	
воде, очень устойчивы к	производные хлорфеноксикислот
разложению, сохраняются	
в почве десятилетиями,	карбаматные инсектициды
накапливаются в	
трофических цепях»	

Вопросы для самостоятельной работы:

- 1. Природные геохимические аномалии тяжелых металлов.
- 2. Буферная способность почв по отношению к тяжелым металлам.
- 3. Вторичное загрязнение водных объектов соединениями тяжелых металлов.
- 4. Тяжелые металлы в биосферных процессах.
- 5. Антропогенное воздействие на биогеохимический цикл углерода.
- 6. Доказательства глобального потепления.
- 7. Природные и антропогенные источники загрязнения окружающей среды полициклическими ароматическими углеводородами.
- 8. Методы борьбы с засолением и защелачиванием почв.
- 9. Антропогенные источники, токсичность и канцерогенность галогенорганических соединений.
- 10.Особенности воздействия хлорорганических пестицидов на разные группы организмов и человека.

Для текущего контроля ТК3:

Проверяемая компетенция: ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека; ОПК-1.3 Демонстрирует знание основных законов химии и понимание химических процессов

Тест

Вопрос	Варианты ответа
Для поглощения диоксида серы из	NaCl
воздуха методом хемосорбции	$Ca(OH)_2$
целесообразно использовать	$CaCl_2$
раствор:	KNO_3
К абсорбционным аппаратам с	полые скрубберы
непрерывным контактом	тарельчатые колонны
относятся:	многопольные мокрые электрофильтры
	многополочные пенные аппараты
Количество адсорбата,	адсорбционной способностью
удерживаемое на единичной	удельной поверхностью
площади поверхности раздела	эквивалентным диаметром
фаз, называется:	динамической активностью
Для какого из приведенных газов	оксид углерода

можно использовать в качестве	оксид азота
метода очистки физическую	метан
абсорбцию водой	хлористый водород
Для улавливания органических	активированный уголь
веществ во влажных газовых	цеолит
потоках наиболее подходит	силикагель
такой адсорбент как:	активный оксид алюминия
При высокотемпературном	воздух
восстановлении оксидов азота в	хлор
качестве восстановителя можно	аммиак
использовать	диоксид углерода
Методом термического	формальдегид
окисления можно обезвредить	диоксид серы
	оксид азота
	хлористый водород
К сооружениям, моделирующим	биофильтры
биологическую очистку сточных вод	поля орошения
с интенсификацией процесса,	поля подземной фильтрации
относятся	биокоагуляторы
Какой метод обеззараживания	хлорирование
воды не используют?	озонирование
	действие УФ-излучения
	действие КМпО4
Явление локальной	изменением солнечной активности
температурной инверсии в	изменением температурного градиента в тропосфере
тропосфере обусловлено	изменением альбедо поверхности Земли
	ростом выбросов углекислого газа

Вопросы для самостоятельной работы:

- 1. Параметры оценки загрязненности среды.
- 2. Возможности экосистемного нормирования качества окружающей среды.
- 3. Химико-технологические основы очистки промышленных выбросов полициклических углеводородов.
- 4. Технические возможности снижения токсичности выбросов двигателей внутреннего сгорания.
- 5. Возможности увеличения эффективности адсорбции.
- 6. Физико-химические механизмы эффективности абсорбции.
- 7. Каталитическая очистка выбросов загрязняющих веществ.
- 8. Термические методы восстановления оксидов азота в промышленных выбросах.
- 9. Физико-химические параметры эффективности биологической очистки сточных вод.
- 10. Современные методы обеззараживания сточных вод.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика и

содержит 50 тестовых вопросов на каждую компетенцию, из них 20% - закрытого типа, 80% - открытого типа.

Для промежуточной аттестации:

Билет № 1

- 1. Особенности химического состава атмосферы.
- 2. Природные источники тяжелых металлов.
- 3. Химико-технологические основы очистки промышленных выбросов от диоксида углерода.

Билет № 2

- 1. Особенности химического состава гидросферы.
- 2. Техногенные источники тяжелых металлов.
- 3. Абсорбция углекислого газа водой и водным раствором поташа.

Билет № 3

- 1. Особенности химического состава живого вещества.
- 2. Трансформации соединений тяжелых металлов в почвах.
- 3. Абсорбция углекислого газа водными растворами щелочей и аммиака.

Билет № 4

- 1. Особенности химического состава почвенного покрова.
- 2. Трансформации и токсичность соединений тяжелых металлов в гидросфере.
- 3. Классификация способов очистки промышленных выбросов от диоксида серы.

Билет № 5

- 1. Биогеохимический цикл кислорода.
- 2. Особенности воздействия тяжелых металлов на живые организмы.
- 3. Аммиачные методы очистки промышленных выбросов от диоксида серы.

Билет № 6

- 1. Особенности формирования озонового слоя стратосферы.
- 2. Биогеохимический цикл углерода.
- 3. Известковый и известняковый методы очистки промышленных выбросов от диоксида серы.

Билет № 7

- 1. Источники озона в тропосфере. Фотохимические процессы.
- 2. Антропогенное воздействие на биогеохимический цикл углерода.
- 3. Магнезитовый и марганцевый методы очистки промышленных выбросов от диоксида серы.

Билет № 8

- 1. Гидрологический цикл и цикл водорода.
- 2. Физико-химические основы проблемы и возможные последствия глобального потепления.
- 3. Химико-технологические основы очистки промышленных выбросов от оксидов азота.

Билет № 9

- 1. Биогеохимический цикл азота. Природная и промышленная фиксация азота. Аммонификация.
- 2. Цикл натрия. Проблема засоления почв.
- 3. Абсорбционные методы очистки промышленных выбросов от оксидов азота.

Билет № 10

- 1. Биогеохимический цикл азота. Нитрификация и денитрификация.
- 2. Загрязнение окружающей среды синтетическими высокомолекулярными соединениями.
- 3. Адсорбционные методы очистки промышленных выбросов от оксидов азота.