МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. В. Сенченко
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физико-химические процессы в техносфере

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **20.03.01 Техносферная безопасность**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление техносферной безопасностью**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Всего аудиторных занятий	36	36	часов
4	Самостоятельная работа	72	72	часов
5	Всего (без экзамена)	108	108	часов
6	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е.

Зачёт: 3 семестр

Томск

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Согласована на портале № 49516

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 65 от «30» 8 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного 21.03.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

старший преподаватель каф. РЭТЭМ _____ М. В. Тихонова

Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ _____ В. И. Туев

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ _____ В. И. Туев

Эксперты:

доцент каф. РЭТЭМ _____ Н. Н. Несмелова

Доцент кафедры радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ) _____ С. Н. Леонов

Согласована на портале № 49516

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

формирование представлений о физико-химических процессах и явлениях, лежащих в основе взаимодействия веществ-загрязнителей с компонентами окружающей среды и техносферой

создание теоретической базы для успешного усвоения специальных дисциплин и формирование научного и инженерного мышления

1.2. Задачи дисциплины

– изучение физико-химических процессов, протекающих в окружающей среде и техносфере под воздействием естественных и антропогенных факторов;

– изучение механизмов взаимодействия веществ-загрязнителей с компонентами атмосферы, гидросферы и литосферы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физико-химические процессы в техносфере» (Б1.В.2.ДВ.1.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Техногенные системы и экологический риск, Физико-химические методы анализа, Химия.

Последующими дисциплинами являются: Безопасность жизнедеятельности, Безопасность труда, Охрана труда, Промышленная безопасность, Техногенные и природные ЧС.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-22 способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач ;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** Основные закономерности протекания физико-химических процессов взаимодействия веществ-загрязнителей, компонентов окружающей среды и техносферы

– **уметь** Применять теоретические знания для исследования окружающей среды, выявления ее возможностей и ресурсов; применять полученные знания для решения профессиональных задач.

– **владеть** навыками познавательной деятельности, методами критического мышления для оценки состояния окружающей среды и техносферы

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	36	36
Лекции	18	18
Практические занятия	18	18
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Проработка лекционного материала	27	27
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	45	45
Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость, ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	3.0

Согласована на портале № 49516

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр					
1 Типы химических процессов в техносфере и окружающей среде.	6	4	25	35	ПК-22
2 Физико-химические процессы в атмосфере.	4	2	12	18	ПК-22
3 Физико-химические процессы в гидросфере.	5	7	20	32	ПК-22
4 Физико-химические процессы в педосфере.	3	5	15	23	ПК-22
Итого за семестр	18	18	72	108	
Итого	18	18	72	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Типы химических процессов в техносфере и окружающей среде.	Типы химических процессов, протекающих в окружающей среде и техносфере. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей. Реакции комплексообразования. Окислительно-восстановительные реакции. Цепные реакции. Кислотно-основные и амфотерные свойства веществ. Явление сорбции. Образование коллоидных растворов. Процессы осаждения и коагуляции. Гелеобразование. Типы дисперсных систем. Эмульсии, суспензии, пыли, аэрозоли. Классификация органических соединений. Вещества-загрязнители, распространенные в педосфере, гидросфере и атмосфере. Пути их поступления в окружающую среду и токсическое действие.	6	ПК-22
	Итого	6	
2 Физико-химические процессы в атмосфере.	Состав и свойства атмосферы. Пути загрязнения атмосферы, основные загрязнители и влияние на климатические изменения. Характеристика пылей и аэрозолей. Процессы их образования и пути вывода	4	ПК-22

Согласована на портале № 49516

	из атмосферы. Основные типы физико-химических процессов в атмосфере. Свободные радикалы и их образование в атмосфере. Цепные реакции. Проблема озонового слоя. Образование озона в атмосфере и его свойства. Механизмы разрушения озона в атмосфере. Цикл хлора и брома. Проблема заменителей фреонов. Парниковый эффект и его влияние на климат. Характеристика парниковых газов. Физико-химические процессы, лежащие в основе вывода метана из атмосферы. Механизм образования кислотных дождей. Загрязнения, предшествующие образованию кислотных дождей. Влияние кислотных дождей на окружающую среду и объекты техносферы.		
	Итого	4	
3 Физико-химические процессы в гидросфере.	Формирование состава природных вод. Свойства слоев водных масс и их роль в физико-химических процессах в гидросфере. Классификация загрязнений вод по фазово-дисперсному состоянию. Способы удаления загрязнений.Процессы самоочищения водоемов. Буферная емкость водных систем на примере металлов-токсикантов. Роль гуминовых кислот. Загрязнение водных систем тяжелыми металлами. Химическое равновесие в водных системах. Растворимость соединений тяжелых металлов. Произведение растворимости. Комплексные соединения тяжелых металлов. Факторы, определяющие миграцию тяжелых металлов в водных системах. Формы существования и поведение некоторых тяжелых металлов в природных водах. Газы, растворенные в водных системах. Механизм абсорбции газов на примере углекислого газа, кислорода. Пути поступления азота и фосфора в водные системы. Механизмы их превращений и влияние на свойства водных объектов. Загрязнение водных систем органическими веществами (нефть, ПАВ), влияние органических веществ на свойства водных систем.	5	ПК-22
	Итого	5	
4 Физико-химические процессы в педосфере.	Основные физико-химические процессы, протекающие в почвах. Поведение тяжелых металлов и пестицидов в почвах. Характеристики почв: гранулометрический состав, объем пор, гигроскопичность, pH,	3	ПК-22

Согласована на портале № 49516

	ионообменная емкость. Сорбционные центры частиц почвы. Адсорбция тяжелых металлов. Осаждение и растворение, протекающие в почвах. Реакции тяжелых металлов. Преобразование оксидов металлов в растворимые формы гидроксидов, карбонатов, гидрокарбонатов и др. Адсорбция ионов металлов на ионообменных центрах почвенных частиц. Образование малоподвижных комплексных соединений (фульваты, гуматы) с органическими веществами почвы. Хелатообразующие комплексы почв. Образование внутрикомплексных хелатов металлов. Окислительно-восстановительные процессы в почвах. Подкисление почв. Подщелачивание почв.		
	Итого	3	
Итого за семестр		18	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин			
	1	2	3	4
Предшествующие дисциплины				
1 Техногенные системы и экологический риск	+	+	+	+
2 Физико-химические методы анализа	+	+	+	+
3 Химия	+	+	+	+
Последующие дисциплины				
1 Безопасность жизнедеятельности	+	+	+	+
2 Безопасность труда	+	+	+	+
3 Охрана труда	+	+	+	+
4 Промышленная безопасность	+	+	+	+
5 Техногенные и природные ЧС	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	

Согласована на портале № 49516

ПК-22	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Зачёт, Тест, Отчет по практическому занятию

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Типы химических процессов в техносфере и окружающей среде.	Вещества-загрязнители, распространенные в окружающей среде	2	ПК-22
	Решение комплексной задачи в целях оценки состояния окружающей среды и техносферы.	2	
	Итого	4	
2 Физико-химические процессы в атмосфере.	Процессы образования фотохимического смога	2	ПК-22
	Итого	2	
3 Физико-химические процессы в гидросфере.	Расчет концентрации веществ-загрязнителей, образующихся в процессе химических реакций	2	ПК-22
	Расчет изменения водородного показателя водной среды	1	
	Гидролиз солей	2	
	Образование коллоидных растворов. Коагуляция золей.	1	
	Образование и свойства эмульсий.	1	
	Итого	7	
4 Физико-химические процессы в педосфере.	Реакции ионного обмена	2	ПК-22
	Реакции образования комплексных соединений.	1	
	Механизм адсорбции на твердых поверхностях. Молекулярная и ионная адсорбция из растворов.	1	
	Окислительно-восстановительные реакции.	1	
	Итого	5	
Итого за семестр		18	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в

Согласована на портале № 49516

таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
1 Типы химических процессов в техносфере и окружающей среде.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	15	ПК-22	Зачёт, Конспект самоподготовки, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Проработка лекционного материала	10		
	Итого	25		
2 Физико-химические процессы в атмосфере.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-22	Зачёт, Конспект самоподготовки, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	12		
3 Физико-химические процессы в гидросфере.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	ПК-22	Зачёт, Конспект самоподготовки, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	20		
4 Физико-химические процессы в педосфере.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПК-22	Зачёт, Конспект самоподготовки, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Проработка лекционного материала	5		
	Итого	15		
Итого за семестр		72		
Итого		72		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Зачёт			30	30
Конспект самоподготовки	3	3	3	9
Отчет по индивидуаль-	10	10	5	25

Согласована на портале № 49516

ному заданию				
Отчет по практическому занятию	2	2	2	6
Тест	10	10	10	30
Итого максимум за период	25	25	50	100
Нарастающим итогом	25	50	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Коровин Н.В. Общая химия : учебник для втузов / Н. В. Коровин. - 7-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2006. - 556[4] с. : ил., табл. - (Победитель конкурса учебников). - Библиогр.: с. 546. -Предм. указ.: с. 547-558. (наличие в библиотеке ТУСУР - 220 экз.)

2. Дерябин, В. А. Физическая химия дисперсных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В. А. Дерябин, Е. П. Фарафонтова ; под науч. ред. Е. А. Кулешова. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 86 с. — Режим доступа: https://urait.ru/book/fizicheskaya-himiya-dispersnyh-sistem-416142 (дата обращения: 02.12.2020).

12.2. Дополнительная литература

1. Садовникова Л.К. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении : Учебное пособие для вузов / Л. К. Садовникова, Д. С. Орлов, И. Н. Лозановская. - 3-е изд., перераб. - М. : Высшая школа, 2006. - 333[3] с. : табл., ил. - (Для высших учебных заведений) (Охрана окружающей среды). - Библиогр.: с. 320-322. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

2. Основы общей и физической химии [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Тихоно-

Согласована на портале № 49516

ва М. В., Екимова И. А. - 2015. 200 с. — Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5136 (дата обращения: 02.12.2020).

3. Щукин, Е. Д. Коллоидная химия [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. — 7-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 444 с. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/449926 (дата обращения: 02.12.2020).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Физико-химические процессы в техносфере [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторному практикуму / Екимова И. А. - 2012. 83 с. — Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2078 (дата обращения: 02.12.2020).

2. Физико-химические процессы в техносфере [Электронный ресурс]: Учебно-методический комплекс / Екимова И. А. - 2012. 43 с. — Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2077 (дата обращения: 02.12.2020).

3. Пузаков, С. А. Сборник задач и упражнений по общей химии [Электронный ресурс]: учебное пособие для академического бакалавриата / С. А. Пузаков, В. А. Попков, А. А. Филиппова. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 255 с. — Режим доступа: https://urait.ru/book/sbornik-zadach-i-uprazhneniy-po-obschey-himii-412730 (дата обращения: 02.12.2020).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. http://edu.tusur.ru
2. https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведе-

Согласована на портале № 49516

ния групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 423 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер Pentium Dual Core G850;
- Телевизор LED 47;
- Шкаф лабораторный (вытяжка);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome
- Windows XP

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

Согласована на портале № 49516

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Реакции, протекающие под действием УФ-излучения, называются…
а) окислительно-восстановительными
б) реакциями обмена
в) фотохимическими
г) ультрафиолетовыми
2. Объединение частиц в агрегаты вследствие их сцепления (адгезии) при соударениях – это…
а) коагуляция
б) инверсия
в) имиссия
г) комплексообразование
3. Как называются насыщенные газообразные или жидкие фторхлоруглероды, которые способствуют разрушению озонового слоя?
а) озоны
б) диоксины
в) канцерогены
г) фреоны
4. Кислотные дожди – это атмосферные осадки, имеющие значение pH…
а) >5
б) 5
в) < 5
г) 7
5. Как называются вещества, чужеродные для организма?
а) антибиотики
б) токсиканты
в) токсины
г) ксенобиотики
6. Вещества, способные вызывать новообразования в тканях живых организмов – это..
а) пестициды
б) нуклиды
в) ксенобиотики
г) канцерогены
7. Реакция обмена между веществом и водой…
а) радиолиз
б) абсорбция
в) гидролиз
г) диссоциация
8. Реакции ионного обмена протекают…
а) в газовой фазе
б) в веществах, находящихся в твердом агрегатном состоянии
в) в растворе
г) между веществами в разных агрегатных состояниях
9. Какие частицы участвуют в процессах разрушения озонового слоя Земли?
а) радикалы кислорода
б) радикалы хлора
в) ионы металлов
г) молекулы кислорода
10. Самоочищение водоемов от органических веществ происходит преимущественно за

Согласована на портале № 49516

счет…

а) гидролиза

б) коагуляции

в) биохимического окисления

г) абсорбции

11. Количество токсиканта, которое при попадании в водоем не нарушает его функционирования, называется…

а) буферная емкость

б) предельный порог

в) предельная концентрация

г) предел токсичности

12. В основе механизма вывода тяжелых металлов из гидросферы лежат…

а) окислительно-восстановительные реакции

б) реакции биохимического окисления

в) реакции комплексообразования

г) процессы коагуляции и осаждения

13. Какой метод невозможно использовать для очищения воды от мелкодисперсных примесей?

а) сорбция

б) экстракция

в) биохимическое окисление

)г седиментация

14. Растворимость кислорода в поверхностных слоях воды составляет…

а) 5%

б) 10%

в) 50%

г) 97%

15. Соединения, называемые полифосфатами, входят в состав…

а) пестицидов

б) нитратов

в) моющих средств

г) гербицидов

16. В состав нефти преимущественно входят..

а) ациклические УВ

б) алициклические УВ

в) алифатические УВ

г) ароматические УВ

17. Вещества, называемые диоксинами, поступают в окружающую среду с...

а) отходами металлургии

б) предприятий целлюлозно-бумажной промышленности

в) выхлопными газами автомобилей

г) все ответы верны

18. Какие типы частиц преимущественно участвуют в процессе вывода метана из атмосферы?

а) ионы и молекулы

б) молекулы и протоны

в) радикалы и молекулы

г) протоны и радикалы

19. Коагуляция золей возможна при добавлении...

а) спирта

б) воды

в) электролитов

г) органических веществ

20. Эмульгатор - это вещество, которое...

Согласована на портале № 49516

а) стабилизирует эмульсию
б) разрушает эмульсию
в) входит в состав эмульсии
г) ускоряет слияние капель эмульсии

14.1.2. Зачёт

1. Классификация органических соединений. Пути их поступления и воздействие на окружающую среду и человека.

2. Вещества-загрязнители, распространенные в педосфере, гидросфере и атмосфере. Пути их поступления в окружающую среду и токсическое действие.

3. Состав и свойства атмосферы. Пути загрязнения атмосферы, основные загрязнители и влияние на климатические изменения.

4. Характеристика пылей и аэрозолей. Процессы их образования и пути вывода из атмосферы.

5. Основные типы физико-химических процессов в атмосфере.

6. Свободные радикалы и их образование в атмосфере. Цепные реакции.

7. Проблема озонового слоя. Образование озона в атмосфере и его свойства.

8. Механизмы разрушения озона в атмосфере. Цикл хлора и брома. Проблема заменителей фреонов.

9. Парниковый эффект и его влияние на климат. Характеристика парниковых газов. Физико-химические процессы, лежащие в основе вывода метана из атмосферы.

10. Механизм образования кислотных дождей. Загрязнения, предшествующие образованию кислотных дождей. Влияние кислотных дождей на окружающую среду и объекты техносферы.

11. Формирование состава природных вод. Свойства слоев водных масс и их роль в физико-химических процессах в гидросфере.

12. Классификация загрязнений вод по фазово-дисперсному состоянию. Способы удаления загрязнений.

13. Процессы самоочищения водоемов. Буферная емкость водных систем на примере металлов-токсикантов. Роль гуминовых кислот.

14. Загрязнение водных систем тяжелыми металлами. Химическое равновесие в водных системах. Растворимость соединений тяжелых металлов. Произведение растворимости. Комплексные соединения тяжелых металлов.

15. Факторы, определяющие миграцию тяжелых металлов в водных системах. Формы существования и поведение некоторых тяжелых металлов в природных водах.

16. Газы, растворенные в водных системах. Механизм абсорбции газов на примере углекислого газа, кислорода.

17. Пути поступления азота и фосфора в водные системы. Механизмы их превращений и влияние на свойства водных объектов.

Согласована на портале № 49516

18. Загрязнение водных систем органическими веществами (нефть, ПАВ), влияние органических веществ на свойства водных систем.

19. Основные физико-химические процессы, протекающие в почвах. Поведение тяжелых металлов и пестицидов в почвах.

20. Взаимодействие ионизирующего излучения с компонентами атмосферы, водой и водными растворами, твердыми объектами и живыми организмами.

21. Типы химических процессов в гидросфере: реакции ионного обмена, гидролиз, комплексообразование.

22. Окислительно-восстановительные процессы. Свойства металлов.

23. Процессы сорбции в литосфере, гидросфере и атмосфере.

24. Дисперсные системы в окружающей среде.

25. Образование коллоидных растворов, процессы осаждения и коагуляции.

26. Образование эмульсий и их свойства.

14.1.3. Вопросы на самоподготовку

1. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Ноосфера.
2. Геомагнитные «ловушки» космических частиц.
3. Радиационные пояса Земли.
4. Возмущения ионосферы при запуске ракетно-космической техники.
5. Магнитное поле Земли и его характеристики.
6. Физические характеристики Мирового океана.
7. Характеристика водных ресурсов Земли.
8. Минеральные удобрения и соли, основные окислительно-восстановительные реакции в почве.
9. Естественные источники радиации.
10. Источники радиации, созданные человеком.
11. Биотический перенос загрязнителей.
12. Восстановление серы из сульфатов анаэробными сульфатредуцирующими бактериями.
13. Принципы образования хелатных соединений.
14. Кварц, алюмосиликаты, минеральные вещества, гидроксиды, гумус, газовая фаза почв.
15. Антропогенное эвтрофирование водоемов.
16. Влияние кислотных дождей на объекты гидросферы.
17. Возможность биологической токсификации загрязнителей в водных организмах.
18. Вторичное загрязнение атмосферы монооксидом углерода.
19. Атмосферные процессы, приводящие к образованию кислотных дождей.
20. Тепловой баланс и циркуляция атмосферы.
21. Критические элементы баланса атмосферы, определяющие среднюю температуру поверхности Земли.
22. Ионосфера Земли.

14.1.4. Темы индивидуальных заданий

1. Расчет концентрации веществ-загрязнителей, образующихся в процессе химических реакций.
2. Расчет изменения водородного показателя водной среды.
3.Гидролиз солей.
4. Реакции ионного обмена.
5. Реакции образования комплексных соединений.
6. Решение комплексной задачи в целях оценки состояния окружающей среды и техносфе-

Согласована на портале № 49516

ры.

14.1.5. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

1. Процессы образования фотохимического смога
2. Образование коллоидных растворов. Коагуляция золей.
3. Образование и свойства эмульсий.
4. Механизм адсорбции на твердых поверхностях. Молекулярная и ионная адсорбция из растворов.
5. Окислительно-восстановительные реакции.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Согласована на портале № 49516

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 49516