МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 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 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	32	32	часов
2	Практические занятия	34	34	часов
3	Лабораторные работы	20	20	часов
4	Всего аудиторных занятий	86	86	часов
5	Самостоятельная работа	58	58	часов
6	Всего (без экзамена)	144	144	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е.

Экзамен: 3 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 27992

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 57 от «11» 5 2018 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 № 27992

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.Б.17) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Физика-1, Химия.

Последующими дисциплинами являются: Безопасность жизнедеятельности, Безопасность труда, Инструментальный контроль параметров среды обитания, Охрана труда, Промышленная безопасность, Техногенные и природные ЧС, Техногенные системы и экологический риск, Физико-химические методы анализа, Экология.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-10 способностью к познавательной деятельности;

– 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 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	86	86
Лекции	32	32
Практические занятия	34	34
Лабораторные работы	20	20
Самостоятельная работа (всего)	58	58
Оформление отчетов по лабораторным работам	10	10
Проработка лекционного материала	14	14
Самостоятельное изучение тем (вопросов)	9	9

Согласована на портале № 27992

теоретической части курса		
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	25	25
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	180	180
Зачетные Единицы	5.0	5.0

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	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр						
1 Типы химических процессов в техносфере и окружающей среде.	10	6	0	4	20	ОК-10, ПК-22
2 Физико-химические процессы в атмосфере.	6	2	4	7	19	ОК-10, ПК-22
3 Физико-химические процессы в гидросфере.	8	14	12	25	59	ОК-10, ПК-22
4 Физико-химические процессы в литосфере.	4	10	4	17	35	ОК-10, ПК-22
5 Взаимодействие ионизирующего излучения с компонентами техносферы и окружающей среды.	4	2	0	5	11	ОК-10, ПК-22
Итого за семестр	32	34	20	58	144	
Итого	32	34	20	58	144	

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 оса-	10	ОК-10, ПК-22

Согласована на портале № 27992

	ждения и коагуляции. Гелеобразование. Типы дисперсных систем. Эмульсии, суспензии, пыли, аэрозоли. 1. Классификация органических соединений. Вещества-загрязнители, распространенные в педосфере, гидросфере и атмосфере. Пути их поступления в окружающую среду и токсическое действие.		
	Итого	10	
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 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.	6	ОК-10, ПК-22
	Итого	6	
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.	8	ОК-10, ПК-22
	Итого	8	
4 Физико-химические	Основные физико-химические процессы, проте-	4	ОК-10,

Согласована на портале № 27992

процессы в литосфере.	кающие в почвах. Поведение тяжелых металлов и пестицидов в почвах. Характеристики почв: гранулометрический состав, объем пор, гигроскопичность, pH, 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.		ПК-22
	Итого	4	
5 Взаимодействие ионизирующего излучения с компонентами техносферы и окружающей среды.	Взаимодействие ионизирующего излучения с компонентами атмосферы, водой и водными растворами, твердыми объектами и живыми организмами	4	ОК-10, ПК-22
	Итого	4	
Итого за семестр		32	

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	5
Предшествующие дисциплины					
1 Физика-1	+	+	+	+	+
2 Химия	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины					
1 Безопасность жизнедеятельности	+	+	+	+	+
2 Безопасность труда	+	+	+	+	+
3 Инструментальный контроль параметров среды обитания	+	+	+	+	+
4 Охрана труда	+	+	+	+	+
5 Промышленная безопасность	+	+	+	+	+
6 Техногенные и природные ЧС	+	+	+	+	+
7 Техногенные системы и экологический риск	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 27992

8 Физико-химические методы анализа	+	+	+	+	+
9 Экология	+	+	+	+	+

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.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОК-10	+	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Выступление (доклад) на занятии, Тест, Реферат
ПК-22	+	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Выступление (доклад) на занятии, Тест, Реферат

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
2 Физико-химические процессы в атмосфере.	Опыты с материалами природного и техногенного происхождения.	2	ОК-10, ПК-22
	Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха объектами техносферы.	2	
	Итого	4	
3 Физико-химические процессы в гидросфере.	Реакции в растворах электролитов.	2	ОК-10, ПК-22
	Гидролиз солей.	2	
	Окислительно-восстановительные реакции.	2	
	pH в качестве критерия оценки качества растворов природного и техногенного происхождения.	2	

Согласована на портале № 27992

	Измерение поверхностного натяжения растворенного ПАВ в водных объектах.	2	
	Получение коллоидных систем. Диализ. Коагуляция.	2	
	Итого	12	
4 Физико-химические процессы в литосфере.	Химические свойства металлов.	2	ОК-10, ПК-22
	Расчет загрязнения почв при внесении удобрений.	2	
	Итого	4	
Итого за семестр		20	

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.	Дисперсные системы: эмульсии, суспензии, пены, аэрозоли, пасты.	4	ПК-22, ОК-10
	Решение комплексной задачи в целях оценки состояния окружающей среды и техносферы.	2	
	Итого	6	
2 Физико-химические процессы в атмосфере.	Температурный режим системы «Земля-атмосфера». Изменение температурного режима, «парниковый» эффект. Антропогенное электромагнитное поле. Влияние загрязнений на прозрачность атмосферы и цветопередачу. Токсичные продукты выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания. Оксиды азота - инициаторы образования фотохимического смога. Полиядерные ароматические углеводороды - компонент выхлопных газов. Смог как результат антропогенной деятельности.	2	ОК-10, ПК-22
	Итого	2	
3 Физико-химические процессы в гидросфере.	Расчет концентрации веществ-загрязнителей, образующихся в процессе химических реакций	2	ПК-22, ОК-10
	Расчет изменения водородного показателя водной среды	2	
	Гидролиз солей	2	
	Образование коллоидных растворов. Коагуляция золей.	2	
	Образование и свойства эмульсий.	2	
	Кислотно-основные свойства веществ. Амфотерные соединения.	2	
	Химический состав природных вод. Пресная и со-	2	

Согласована на портале № 27992

	леная вода. Загрязнение вод. Консервативные загрязнители: тяжелые металлы, гидрофобные соли, нерастворимые углеводороды, нефть, пестициды, ПАВ, радионуклиды. Водорастворимые загрязнители: минеральные соли, фосфаты, нитраты, растворимые углеводороды, детергенты (СМС), соли, применяемые при уборке снега. Комплексообразование. Лигандный состав природных вод. Гидроксокомплексы. Сорбция. Активный ил. Сорбция пестицидов. Равновесие на границе раздела «вода - донный ил».		
	Итого	14	
4 Физико-химические процессы в литосфере.	Реакции ионного обмена	2	ПК-22, ОК-10
	Реакции образования комплексных соединений.	2	
	Процессы сорбции в литосфере.	2	
	Окислительно-восстановительные реакции.	2	
	Принципы образования хелатных соединений. Хелатообразующие комплексы почв. Образование внутрикомплексных хелатов металлов. Радионуклиды. Цезий, йод, стронций, радий и уран в почвах. Сорбция радионуклидов частицами почвы. Образование комплексных соединений. Эрозия. Потери гумуса вследствие сельскохозяйственной и промышленной деятельности человека. Почвенный поглощающий комплекс и его характеристики.	2	
	Итого	10	
5 Взаимодействие ионизирующего излучения с компонентами техносферы и окружающей среды.	Действие ионизирующего излучения на воду и водные растворы. Радиационно-химические процессы в твердой фазе. Взаимодействие ионизирующего излучения с живыми организмами.	2	ПК-22
	Итого	2	
Итого за семестр		34	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в 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	1	ОК-10, ПК-22	Конспект самоподготовки, Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного	3		

Согласована на портале № 27992

	материала			
	Итого	4		
2 Физико-химические процессы в атмосфере.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2	ОК-10, ПК-22	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Реферат, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	7		
3 Физико-химические процессы в гидросфере.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	ОК-10, ПК-22	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Реферат, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	25		
4 Физико-химические процессы в литосфере.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОК-10, ПК-22	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Реферат, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	17		
5 Взаимодействие ионизирующего излучения с компонентами техносферы и окружающей среды.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	3	ПК-22, ОК-10	Выступление (доклад) на занятии, Конспект самоподготовки, Реферат, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	5		
Итого за семестр		58		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		94		

Согласована на портале № 27992

10. Курсовая работа (проект)

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				
Выступление (доклад) на занятии	3	3	3	9
Конспект самоподготовки	2	2	2	6
Отчет по индивидуальному заданию	5	5	5	15
Отчет по лабораторной работе	5	6	6	17
Реферат	2	3	3	8
Тест	5	5	5	15
Итого максимум за период	22	24	24	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	22	46	70	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	

Согласована на портале № 27992

	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 : учебное пособие для вузов / В. А. Дерябин, Е. П. Фарафонтова ; под науч. ред. Е. А. Кулешова. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 86 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://biblio-online.ru/book/3CCF11B9-5D0A-46F2-97AC-CF4B2DE5B86B/fizicheskaya-himiya-dispersnyh-sistem, дата обращения: 28.05.2018.

3. Физико-химические процессы в техносфере: Учебник/Трифонов К. И., Девисилов В. А. - 2 изд., испр. и доп. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 256 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/488268, дата обращения: 28.05.2018.

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: Учебное пособие / Тихонова М. В., Екимова И. А. - 2015. 200 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5136, дата обращения: 28.05.2018.

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Чикин Е.В. Сборник задач по общей химии [Текст] : учебно-методическое пособие / Е. В. Чикин; рец. канд. хим. наук А. И. Галанов; рец. С. Я. Александрова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. - 296 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)

2. Физико-химические процессы в техносфере: Методические указания к лабораторному практикуму / Екимова И. А. - 2012. 83 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2078, дата обращения: 28.05.2018.

3. Физико-химические процессы в техносфере: Учебно-методический комплекс / Екимова И. А. - 2012. 43 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/2077, дата обращения: 28.05.2018.

4. Коллоидная химия : примеры и задачи: Учебное пособие / Марков В.Ф., Алексеева Т.А., Брусницына Л.А., - 2-е изд., стер. - М.:Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 188 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/948402, дата обращения: 28.05.2018.

5. Пузаков, С. А. Сборник задач и упражнений по общей химии : 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. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://biblio-online.ru/book/8D9BD2FC-78F9-4A3A-BAA7-8B88FEABD291/sbornik-zadach-i-uprazhneniy-po-obschey-himii, дата обращения: 28.05.2018.

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;

Согласована на портале № 27992

– 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 – научно-образовательный портал
2. http://www.xumuk.ru – информационно-справочные ресурсы
3. http://elibrary.ru – научная электронная библиотека
4. http://www.twirpx.com – электронные книги по химии
5. http://mv-tihonova.ucoz.ru - информационный сайт для студентов ТУСУРа

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 проведения 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 лабораторных работ

Лаборатория химии

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 424 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Доска магнитно-маркерная;
- Стол лабораторный (6 шт.);
- Стол лабораторный высокий - 3 (6 шт.);
- Фотоэлектроклориметр КФК-3-01;

Согласована на портале № 27992

- Шкаф вытяжной;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

13.1.4. 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.

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

Согласована на портале № 27992

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 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

Согласована на портале № 27992

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

14.1.2. Экзаменационные вопросы

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.

Согласована на портале № 27992

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.

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. Темы индивидуальных заданий

1. Расчет концентрации веществ-загрязнителей, образующихся в процессе химических реакций. 2. Расчет изменения водородного показателя водной среды. 3.Гидролиз солей.4. Образование коллоидных растворов. Коагуляция золей.5. Образование и свойства эмульсий.6. Кислотно-основные свойства веществ. Амфотерные соединения. 7. Реакции ионного обмена. 8. Реакции образования комплексных соединений. 9. Процессы сорбции в литосфере. 10. Окислительно-восстановительные реакции. 11. Решение комплексной задачи в целях оценки состояния окружающей среды и техносферы.12. Дисперсные системы: эмульсии, суспензии, пены, аэрозоли, пасты.

14.1.4. Темы рефератов

1. Температурный режим системы «Земля-атмосфера». Изменение температурного режима, «парниковый» эффект. 2. Антропогенное электромагнитное поле. Влияние загрязнений на прозрачность атмосферы и цветопередачу.3. Токсичные продукты выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания. 4. Оксиды азота - инициаторы образования фотохимического смога. 5. Поли-

Согласована на портале № 27992

ядерные ароматические углеводороды - компонент выхлопных газов. 6. Смог как результат антропогенной деятельности.7. Химический состав природных вод. Пресная и соленая вода. 8.Загрязнение вод. Консервативные загрязнители: тяжелые металлы, гидрофобные соли, нерастворимые углеводороды, нефть, пестициды, ПАВ, радионуклиды. 9. Водорастворимые загрязнители: минеральные соли, фосфаты, нитраты, растворимые углеводороды, детергенты (СМС), соли, применяемые при уборке снега. Комплексообразование. 10. Лигандный состав природных вод. Гидроксокомплексы. 11. Сорбция. Активный ил. Сорбция пестицидов. Равновесие на границе раздела «вода - донный ил».12. Принципы образования хелатных соединений. Хелатообразующие комплексы почв. Образование внутрикомплексных хелатов металлов. 13. Радионуклиды. Цезий, йод, стронций, радий и уран в почвах. Сорбция радионуклидов частицами почвы. 14. Образование комплексных соединений. Эрозия. Потери гумуса вследствие сельскохозяйственной и промышленной деятельности человека. Почвенный поглощающий комплекс и его характеристики.15. Действие ионизирующего излучения на воду и водные растворы. 16. Радиационно-химические процессы в твердой фазе. 17. Взаимодействие ионизирующего излучения с живыми организмами.

14.1.5. Темы докладов

1. Температурный режим системы «Земля-атмосфера». Изменение температурного режима, «парниковый» эффект. 2. Антропогенное электромагнитное поле. Влияние загрязнений на прозрачность атмосферы и цветопередачу.3. Токсичные продукты выхлопных газов двигателей внутреннего сгорания. 4. Оксиды азота - инициаторы образования фотохимического смога. 5. Полиядерные ароматические углеводороды - компонент выхлопных газов. 6. Смог как результат антропогенной деятельности.7. Химический состав природных вод. Пресная и соленая вода. 8.Загрязнение вод. Консервативные загрязнители: тяжелые металлы, гидрофобные соли, нерастворимые углеводороды, нефть, пестициды, ПАВ, радионуклиды. 9. Водорастворимые загрязнители: минеральные соли, фосфаты, нитраты, растворимые углеводороды, детергенты (СМС), соли, применяемые при уборке снега. Комплексообразование. 10. Лигандный состав природных вод. Гидроксокомплексы. 11. Сорбция. Активный ил. Сорбция пестицидов. Равновесие на границе раздела «вода - донный ил».12. Принципы образования хелатных соединений. Хелатообразующие комплексы почв. Образование внутрикомплексных хелатов металлов. 13. Радионуклиды. Цезий, йод, стронций, радий и уран в почвах. Сорбция радионуклидов частицами почвы. 14. Образование комплексных соединений. Эрозия. Потери гумуса вследствие сельскохозяйственной и промышленной деятельности человека. Почвенный поглощающий комплекс и его характеристики.15. Действие ионизирующего излучения на воду и водные растворы. 16. Радиационно-химические процессы в твердой фазе. 17. Взаимодействие ионизирующего излучения с живыми организмами.

14.1.6. 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.

Согласована на портале № 27992

20. Тепловой баланс и циркуляция атмосферы.

21. Критические элементы баланса атмосферы, определяющие среднюю температуру поверхности Земли.

22. Ионосфера Земли.

14.1.7. Темы лабораторных работ

Реакции в растворах электролитов.

Гидролиз солей.

Окислительно-восстановительные реакции.

Химические свойства металлов.

pH в качестве критерия оценки качества растворов природного и техногенного происхождения.

Опыты с материалами природного и техногенного происхождения.

Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха объектами техносферы.

Измерение поверхностного натяжения растворенного ПАВ в водных объектах.

Получение коллоидных систем. Диализ. Коагуляция.

Расчет загрязнения почв при внесении удобрений.

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;

Согласована на портале № 27992

– 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.

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 № 27992