

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра безопасности жизнедеятельности

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы



(подпись,

Абрамова С.В.

расшифровка подписи)

« 11 » июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля)

**Б1.В.ДВ.06.02 «ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В
ТЕХНОСФЕРЕ»**

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность
(код и наименование направления подготовки)

Профиль «Безопасность жизнедеятельности в техносфере»
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

заочная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск, 2022

Рабочая программа дисциплины «Физико-химические процессы в техносфере» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность**
код и наименование направления подготовки

Программу составил(и):

С.В. Абрамова, профессор, доктор педагогических наук, доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись



Рабочая программа дисциплины «Физико-химические процессы в техносфере» утверждена на заседании кафедры безопасности жизнедеятельности, протокол № 13 « 11 » июня 2022 г.

Заведующий кафедрой

Абрамова С.В.

фамилия, инициалы



подпись

1. Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля) – формирование целостного представления о физико-химических процессах и явлениях, сопровождающихся изменением свойств биосферы и техносферы в результате взаимодействия загрязнителей с компонентами окружающей среды, формирование у студентов соответствующих профессиональных компетенций.

Эти компетенции позволяют студентам ориентироваться в довольно сложных физико-химических процессах миграции и трансформации естественных и антропогенных загрязнителей в различных компонентах биосферы и техносферы.

Задачи дисциплины (модуля):

- изучение закономерностей физических явлений и химических процессов в окружающей среде под воздействием естественных и антропогенных факторов;
- освоение знаний о сложных физико-химических процессах миграции и трансформации естественных и антропогенных поллютантов (загрязнителей) в различных компонентах биосферы и техносферы.;
- овладение умениями применять полученные знания для объяснения разнообразных химических явлений и свойств веществ;
- умение применять теоретические знания в профессиональной и практической деятельности специалиста.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) «Физико-химические процессы в техносфере» относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Пререквизиты дисциплины (модуля): Химия, Физика, Экология, Ноксология, Безопасность жизнедеятельности, Источники загрязнения и системы защиты среды обитания.

Постреквизиты дисциплины: Промышленная экология, Производственная безопасность, Опасности техногенного характера и защита от них, Управление техносферной безопасностью, Радиационная безопасность

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. знать: – методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа; – методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа. УК-1.2. уметь: – получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий; – выявлять в процессе анализа проблематичность ситуации, определяет этапы ее разрешения с учетом

		вариативных контекстов; – находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации; – рассматривать различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода, оценивать их преимущества и риски; – грамотно, логично, аргументировано формулировать собственные суждения и оценки; предлагать стратегию действий; – определять и оценивать практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации; – применять методики поиска, сбора и обработки информации; – осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; – предвидеть проблемную ситуацию и моделировать умения и навыки выхода из нее; – применять системный подход для решения поставленных задач. УК-1.3. владеть: – исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; – выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения; – демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций; – методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач; – способностью выхода из проблемной ситуации в профессиональной деятельности.
ПК-5	Способен способностью ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей	ПК-5.1. знать: – опасности среды обитания и основные техносферные опасности; – методы защиты от техносферных опасностей и системы обеспечения техносферной безопасности; – методы и средства оценки опасностей, риска; – методы комплексной оценки состояния технических систем, направленных на идентификацию источников опасностей; – правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на окружающую природную среду; – методы, средства спасения человека от техногенных опасностей. ПК-5.2. уметь: – идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации; – выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; – определять зоны повышенного техногенного риска и экологического риска;

		– обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей; – участвовать в разработке средств спасения и организационно-технических мероприятиях по защите территорий и человека от природных и техногенных чрезвычайных ситуаций. ПК-5.3. владеть: – законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов; – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; – методами обеспечения безопасности среды обитания; – средствами защиты и контроля от техногенных опасностей; – навыками составления инструкций по безопасности при защите человека и природной среды от опасностей; – навыками измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную технику; – методами мониторинга полей и источников опасностей в среде обитания и методами оценки экологической ситуации.
ПК-9	Способен использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики	ПК-9.1. знать: – основные понятия в области охраны труда, охраны окружающей среды, безопасности в ЧС на объектах экономики; – основы организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в ЧС; – характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду; – классификацию ЧС; поражающие факторы опасных природных явлений, техногенных аварий и катастроф, методику расчета экономического ущерба при ЧС; – основные принципы и способы защиты производственного персонала; – правовые основы обеспечения безопасности в ЧС на объектах экономики; – основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них; – действующую систему управления безопасностью на объектах экономики; ПК-9.2. уметь: – выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; – оценивать параметры поражающих факторов и очагов поражения при ЧС; – использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в

		чрезвычайных ситуациях на объектах экономики; – организовывать работу исполнителей по решению задач охраны труда, охраны окружающей среды, безопасности в ЧС на объектах экономики. ПК-9.3. владеть: – законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов; – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики; – методами обеспечения безопасной среды обитания и методами оценки экологической ситуации; – навыком организации обучения сотрудников предприятий по охране труда, охране окружающей среды и безопасности в ЧС; – методами организации охраны труда на объектах экономики.
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единиц (72 академических часов).

Очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоемкость	72	72
Контактная работа:	52	52
Лекции (Лек)	16	16
Практические занятия (ПР)	32	32
Лабораторные работы (Лаб)	0	0
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО)	4	4
– проведение текущих консультаций со студентами	2	2
– проведение индивидуальной работы со студентами	2	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен, зачет с оценкой)	зачет	–
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к промежуточной аттестации и т.п.)	20	20

Заочная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоемкость	72	72
Контактная работа:	10	10
Лекции (Лек)	4	4
Практические занятия (ПР)	4	4

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	7 семестр	всего
Лабораторные работы (Лаб)	0	0
Контактная работа в период аттестации (КонтПА)	2	2
– проведение текущих консультаций со студентами	1	1
– проведение индивидуальной работы со студентами	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен, зачет с оценкой, контрольная работа)	зачет, контрольная работа	3
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к промежуточной аттестации и т.п.)	59	59

4.2. Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (модуля)

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины/ темы		Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			контактная				
		семестр	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
1	Биосфера и ее составляющие	6	2	4	0	3	устный опрос, дискуссия и/или презентация; видеофильм и беседа по вопросам
2	Физико-химические процессы в атмосфере.	6	3	6	0	3	устный опрос, презентация
3	Физико-химические процессы в гидросфере.	6	3	6	0	4	устный опрос, дискуссия и/или презентация; видеофильм и беседа по вопросам
4	Физико-химические процессы в литосфере.	6	2	6	0	4	дискуссия по вопросам, презентация
5	Загрязнение биосферы, миграция и трансформация химических элементов.	6	4	6	0	3	устный опрос, дискуссия и/или презентация; видеофильм и беседа по вопросам
6	Ионизирующее излучение и окружающая среда.	6	2	4	0	3	устный опрос, доклад, презентация
	зачет	6					итоговый тест / или защита

							проекта / доклад-презентация
	итого:	6	16	32	0	20	

Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины/ темы		Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			контактная				
		семестр	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
1	Биосфера и ее составляющие.	7	1	0	0	10	устный опрос, дискуссия и/или презентация; видеофильм и беседа по вопросам
2	Физико-химические процессы в атмосфере.	7	1	0	0	10	устный опрос, презентация
3	Физико-химические процессы в гидросфере.	7	1	1	0	10	устный опрос, дискуссия и/или презентация; видеофильм и беседа по вопросам
4	Физико-химические процессы в литосфере.	7	1	1	0	10	дискуссия по вопросам, презентация
5	Загрязнение биосферы, миграция и трансформация химических элементов.	7	0	1	0	10	устный опрос, дискуссия и/или презентация; видеофильм и беседа по вопросам
6	Ионизирующее излучение и окружающая среда.	7	0	1	0	9	устный опрос, доклад, презентация
	зачет, контрольная работа	7					итоговый тест / или защита проекта / доклад- презентация, контрольная работа
	итоги:	7	4	4	0	59	

4.3. Содержание тем дисциплины

Тема. Введение. Техносфера и ее составляющие. Биосфера и ее составляющие.

Основные термины, понятия и определения

Учение В.И. Вернадского о биосфере. Ноосфера. Распространенность химических веществ в окружающей среде. Кларки химических элементов в биосфере, атмосфере, гидросфере, литосфере и космосе. Биофильность и технофильность химического элемента. Радиоактивные элементы. Определение термина «загрязнитель» (ксенобиотик) для окружающей среды. Понятие о поведении загрязнителей как о сложных процессах взаимодействия его с компонентами среды.

Тема. Основные физико-химические процессы в атмосфере

Физические характеристики атмосферы. Структура атмосферы. Основные

компоненты атмосферы. Химия основных загрязнителей атмосферы, их влияние на климат планеты. Неорганические и органические компоненты атмосферы. Общие сведения о кинетике реакций, фотохимических процессах и фотооксидантах – реакционноспособных частиц атмосферы.

Аэрозоли как коллоидная система атмосферы. Пыль и аэрозоли: источники их образования, состав и пути удаления из атмосферы.

Механизмы осаждения взвешенных частиц. Загрязнение атмосферы газами.

Лондонский (серный, холодный) смог. Основные компоненты и механизм образования лондонского смога. Фотохимический (типа Лос-Анджелес) смог. Основные компоненты фотохимического смога, источники их появления в атмосфере. Смог как результат антропогенной деятельности, последствия смога для человека, окружающей среды, материалов. Пути решения проблемы.

Климат Земли. Общее представление о глобальном потеплении.

Повышение концентрации многоатомных газов. Парниковый эффект.

Механизм появления парниковых газов в атмосфере. Пути решения проблемы.

Проблемы озонового слоя Земли. Озоноразрушающие вещества в стратосфере. Реакции разрушения озона продуктами фотолиза хлорофторуглеродов (фреонов) и свободными радикалами, поступающими из выхлопов ракетных двигателей. Пути решения проблемы.

Кислотные дожди. Превращение кислых оксидов и хлороводорода, формы существования продуктов превращений в атмосфере. Пути поступления кислых оксидов в атмосферу. Образование кислотных дождей.

Влияние кислотных дождей на окружающую среду. Пути решения проблемы.

Методы идентификации и анализа вредных веществ в атмосфере.

Методы очистки воздуха рабочей среды и промышленных выбросов в атмосферу от техногенных загрязнителей.

Тема. Физико-химические процессы в литосфере

Строение литосферы. Физико-химические процессы в литосфере.

Состав и строение почв. Минеральный скелет почвы. Процессы выветривания и почвообразование. Органическое вещество почвы.

Элементный состав, основные функциональные группы, свойства.

Воздушный и водный режимы почв. Роль глинистых минералов и органических веществ в поддержании водного и воздушного режимов.

Аэробный и анаэробный режимы. Свойства почв. Буферные свойства почв. Кислотно-основная, окислительно-восстановительная буферность.

Диапазон окислительно-восстановительного потенциала почв. Окислительно-восстановительные процессы в почве. Поглотительная способность почвы. Полидисперсность почвы. Коллоиды почвы. Постоянный и переменный заряд почвенных коллоидов.

Виды поглотительной способности почв (К.К. Гедройц). Почвенный поглощающий комплекс (ППК). Ионообменная способность почв. Емкость катионного и емкость анионного обмена. Защитные свойства ППК.

Химические процессы в почвах. Гидролиз почвенных соединений.

Комплексообразование в почвах. Гуминовые кислоты почв как комплексообразователи. Образование внутрикомплексных хеллатов металлов.

Загрязнение почвы химическими веществами. Виды загрязнения.

Деграляция почв. Химические превращения соединений азота, фосфора, серы, микроэлементов. Загрязнение почв тяжелыми металлами, нефтепродуктами, ПАВ, удобрениями, пестицидами. Твердые бытовые отходы и загрязнение почв, неорганизованные свалки. Засоление почв. Сухие выбросы из атмосферы. Процессы трансформации загрязняющих веществ в почвах. Самоочищение почв. Пути решения проблемы загрязнения почв.

Тема. Физико-химические процессы в гидросфере

Главные компоненты природных вод. Строение гидросферы.

Основные виды природных вод. Классификация природных вод.

Минерализация. Химия континентальных вод. Химия морей и океанов.

Основные катионы и анионы. Солевой баланс. Ионная сила природной воды.

Основные анионы и катионы. Интегральные характеристики природных вод. Буферные водные системы.

Формирование состава природных вод. Атмосферные осадки.

Растворимость газов и pH атмосферных осадков. Растворимость минералов.

Критерии устойчивости минералов.

Поведение загрязняющих веществ в водной среде и химические процессы в природных водах. Растворимость карбонатных и силикатных пород. Щелочность, закисление водоемов. Влияние pH на процессы растворения соединений тяжелых металлов и алюминия.

Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере. Редоксбуферность природных вод. Основные окислительно-восстановительные процессы в природных водах. Роль тяжелых металлов и органических соединений. Осадкообразование и адсорбция в гидросфере. Процессы комплексообразования в природных водах. Природные комплексообразователи.

Загрязнение гидросферы нефтью и нефтепродуктами.

Трансформация ПАВ, нефти и нефтепродуктов в природных водоемах.

Процессы выведения загрязняющих веществ и самоочистка водоемов.

Состав природных вод и биологические процессы. Аэробные и анаэробные процессы. Стратификация природных вод. Олиготрофное и эвтрофное состояния водоемов. Эвтрофикация.

Оценка загрязненности воды. Основные характеристики состояния водоемов и критерии оценки. Промышленные методы очистки сточных вод. Механические, химические, биологические и специальные методы очистки сточных вод. Водоподготовка.

4.4. Темы и вопросы практических / семинарских занятий

Семинары

Тема (модуль). Цели	Примерный перечень и наименование семинарских занятий
Биосфера и ее составляющие	Распространенность химических веществ в окружающей среде.
	Содержание химических элементов в биосфере, атмосфере, гидросфере, литосфере.
	Радиоактивные элементы.
	Понятие о поведении загрязнителей как о сложных процессах взаимодействия его с компонентами среды.
Физико-химические процессы в атмосфере	Характер изменения температуры в атмосфере.
	Тепловой баланс системы «поверхность Земли – атмосфера»).
	Факторы, влияющие на тепловой режим тропосферы и стратосферы.
Физико-химические процессы в гидросфере	Химический состав природных вод.
	Аккумуляция тепла поверхностным слоем морей и океанов.
	Бионакопление тяжелых металлов, пестицидов, радионуклидов в организмах, обитающих в водной среде.

Практические занятия

Тема (модуль). Цели	Примерная тематика практикума, тренинга, деловой и ролевой игры
«Исследование трансформаций химических	Исследование трансформации соединений серы в атмосферном воздухе. Исследование трансформации соединений взвешенных

элементов в компонентах окружающей природной среды» Цель: формирование умений идентификации негативных факторов, их нормирования и оценки возможных последствий.	частиц в атмосферном воздухе. Исследование трансформации соединений хлора в атмосферном воздухе. Влияние химических элементов (соединений) на показатели кислотности почвы. Влияние химических элементов (соединений) на показатели кислотности водоемов.
«Расчет экологических нагрузок загрязняющих веществ и оценка экологического состояния территории». Цель: формирование умений выявлять и производить расчет показателей загрязнения на основе современных методик анализа.	Расчет экологических нагрузок загрязнителей от автотранспорта на почву придорожных территорий. Ранжирование придорожных территорий улиц по показателю химического загрязнения атмосферных осадков и суммарным экологическим нагрузкам загрязнителей

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (курсовых работ) *не предусмотрено*

5. Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения Вопросы для самоконтроля.

6. Образовательные технологии

Используются формы и методы обучения: индивидуальные, групповые, фронтальные, коллективные, парные со сменным составом студентов формы обучения.

Для развития творческих индивидуальных способностей студентов, повышения качества усвоения учебного материала используем следующие активные методы обучения: метод гипотез, метод «Если бы...».

Активно используются ситуационные задачи, учебные групповые дискуссии.

Лекционные и семинарские занятия проходят с использованием блок-схем, опорных конспектов, проекционной техники, презентации.

Также применяются расчетные задания с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Биосфера и ее составляющие	Лекция 1	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, слайдов.
		Семинар 1-2	Дискуссия с обсуждением проблемных вопросов, раскрывающих структуру биосферы и техносферы, физико-химических процессов в них.
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
2.	Физико-химические	Лекция 2-3	Лекция проблемная – раскрытие общих

	процессы в атмосфере	Семинар 3-4-5 Самостоятельная работа	характеристик физико-химических процессов в техносфере с использованием видеоматериалов или слайдов Развернутая дискуссия (беседа) с обсуждением доклада. Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, слайдов. Показ и обсуждение подготовленных докладов. Работа в малых группах по вопросам для обсуждения Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
3.	Физико-химические процессы в гидросфере.	Лекция 3-4 Семинар 6-7-8 Самостоятельная работа	Лекция с использованием видеоматериалов Работа в группах по вопросам для обсуждения Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
4.	Физико-химические процессы в литосфере.	Лекция 5 Семинар 9-10-11 Самостоятельная работа	Лекция с использованием видеоматериалов Дискуссия. Демонстрация презентаций с использованием различных вспомогательных средств: доски, слайдов. Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
5.	Загрязнение биосферы, миграция и трансформация химических элементов	Лекция 6-7 Семинар 12-13-14 Самостоятельная работа	Лекция с использованием видеоматериалов Дискуссия. Демонстрация презентаций с использованием различных вспомогательных средств: доски, слайдов Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
6.	Ионизирующее излучение и окружающая среда	Лекция 8 Семинар 15-16 Самостоятельная работа	Лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада. Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты

7. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В качестве аттестации студентов используется балльно-рейтинговая система. Для балльно-рейтинговой оценки знаний студентов подготовлены контрольные тестовые вопросы по тематике модулей дисциплины. В качестве самостоятельной работы по отдельным разделам дисциплины студенту выдаются темы рефератов, эссе, ситуационных задач и др.

7.1. Примерная тематика рефератов, эссе, сообщений

1. Температурный режим системы «Земля – атмосфера». Изменение температурного режима, «парниковый эффект».
2. Просачивание аэрозолей в стратосферу и их влияние.
3. Сухое и влажное осаждение кислот.
4. Фотохимический или «летний» смог.

5. Магнитосфера Земли.
6. Ионосфера и термосфера Земли.
7. Радиационные пояса Земли.
8. Эффекты электромагнитного излучения.
9. Антропогенное электромагнитное поле.
10. Возмущение ионосферы и термосферы электромагнитным излучением.
11. Основные физико-химические закономерности, протекающие в различных слоях земли, воды и атмосферы.
12. Основные закономерности физических явлений и химических процессов в окружающей среде (атмосфере, гидросфере, почве, литосфере) под воздействием естественных и антропогенных факторов.
13. Механизмы воздействия опасностей среды обитания на человека с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов.
14. Уровни допустимых негативных воздействий на окружающую среду (в атмосфере, в гидросфере, в почве, в литосфере), последствия, возникающие при нарушении нормативных требований к уровню воздействий.
15. Принципы обеспечения безопасности взаимодействия человека со средой обитания (с атмосферой, с гидросферой, в почве, в литосфере), оптимизации условий его деятельности.
16. Факторы, определяющие устойчивость биосферы при физико-химических процессах в ней.
17. Основные методы управления экологической безопасностью в атмосфере, в гидросфере, в почве, в литосфере.
18. Мероприятия по защите населения и персонала в чрезвычайных ситуациях, и основные способы ликвидации их последствий, которые возможны в атмосфере, в гидросфере, почве, литосфере.
19. Химическое загрязнение атмосферы, гидросферы, почв и литосферы.

7.2. Вопросы к зачету

1. Эффекты электромагнитного излучения.
2. Антропогенное электромагнитное поле.
3. Возмущение ионосферы и термосферы электромагнитным излучением.
4. Возмущение ионосферы и термосферы при запусках ракетно-космической техники.
5. Излучение линий электропередач. Электромагнитные поля промышленной частоты (ЭМП ПЧ).
6. Влияние загрязнений на прозрачность атмосферы и цветопередачу.
7. Теория видимости в атмосфере. Видимость в чистом воздухе. Рассеяние на частицах.
8. Взаимодействие аэрозолей с объектами техносферы.
9. Химический состав природных вод. Пресная и соленая вода.
10. Подземные воды. Вода земной коры. Взаимодействие поверхностных и подземных вод.
11. Мировой океан, глобальное перемещение океанских вод.
12. Конвективные течения. Апвеллинг.
13. Загрязнение вод. Консервативные загрязнители: тяжелые металлы, гидрофобные соли, нерастворимые углеводороды, нефть, пестициды, ПАВ, радионуклиды.
14. Влияние ПАВ на состояние природных вод.
15. Влияние нефтепродуктов на экосистемы морей и океанов.
16. Водорастворимые загрязнители: минеральные соли, фосфаты, нитраты,

растворимые углеводороды, детергенты (СМС), соли, применяемые при уборке снега.

17. Комплексообразование. Лигандный состав природных вод. Гидроксокомплексы.

18. Коллоидно-дисперсные формы комплексных соединений.

19. Сорбция. Активный ил. Сорбция пестицидов. Равновесие на границе раздела «вода – донный ил».

20. Процессы, протекающие в водных объектах.

21. Закисление природных вод кислотными остатками. Буферная емкость естественных водоемов.

22. Соединения фосфора и азота как лимитирующий фактор водных экосистем.

23. Антропогенное эвтрофирование водоемов. Кислородное голодание. Изменение популяций водных организмов.

24. Типы почв. Климатическое зонирование почв.

25. Реакции тяжелых металлов. Преобразование оксидов металлов в растворимые формы гидроксидов, карбонатов, гидрокарбонатов и др.

26. Сорбция ионов металлов на катионообменных центрах почвенных частиц.

27. Принципы образования хелатных соединений. Хелатообразующие комплексы почв. Образование внутрикомплексных хелатов металлов.

28. Подкисление почв.

29. Восстановление серы анаэробными сульфатредуцирующими бактериями. Накопление серы, подщелачивание почв.

30. Радионуклиды. Цезий, йод, стронций, радий и уран в почвах. Сорбция радионуклидов частицами почвы. Образование комплексных соединений.

31. Пестициды. Галогенсодержащие углеводороды в почве.

32. Реакции с нитратами, свободными радикалами в почве. Образование микроколлоидных частиц.

33. Процессы деградации почв. Дефляция.

34. Образование техногенных геохимических аномалий элементов.

35. Зона отчуждения Чернобыльской АЭС.

36. Последствия аварии Чернобыльской АЭС.

37. Засоление почв.

38. Эрозия. Потери гумуса вследствие сельскохозяйственной и промышленной деятельности человека.

39. Опустынивание земель.

40. Добыча полезных ископаемых открытым способом.

41. Исчерпаемые и неисчерпаемые природные ресурсы. Перспективы их использования.

42. Круговорот соединений азота и фосфора в техносфере.

43. Радиационное загрязнение техносферы.

44. Диоксины – как они образуются и в чем проявляется их негативное воздействие на живые организмы?

45. Что влияет на миграцию тяжелых металлов в водных системах?

46. Почему алюминий является токсичным металлом?

47. Почему металлическая ртуть менее опасна, чем ее соединения?

48. Что такое почвенный поглощающий комплекс?

49. Какие виды почвенной кислотности вы знаете?

50. Какие процессы определяют поведение тяжелых металлов в почвах?

51. Какие процессы характеризуют поведение пестицидов в почвах?

52. Какие соединения попадают под понятие «ксенобиотики»?

53. В чем состоит опасность уничтожения отходов на мусоросжигающих заводах?

7.3. Тематика контрольных работ

Понятие и структура системы «биосфера – техносфера», ее характеристика.
Фотохимические реакции и фотохимические вещества.
Аэрозоли, процессы образования и их распространение.
Условия образования тумана.
Строение и активность растительной клетки.
Пассивные пути поглощения веществ.
Активные пути поглощения веществ.
Действие озона, оксидов азота и серы на жизнедеятельность клеток.
Кинетика и термодинамика химической коррозии.
Кинетика и термодинамика электрохимической коррозии.
Влияние загрязнителей на материалы.
Строение атмосферы и парниковый эффект.
Изменение прозрачности атмосферы и понижение температуры Земли.
Строение гидросферы и перенос загрязняющих веществ.
Особенности поведения химических реакций в водных системах.
Газообмен атмосферных загрязнений с гидросферой.
Эвтрофикация водоемов.
Влияние органических веществ и их продуктов распада на гидросферу.
Строение литосферы. Особенности растворения химических веществ в почве.
Экологическое значение химических элементов для почвы

8. Система оценивания планируемых результатов обучения

Оценка индивидуальной деятельности студентов по дисциплине складывается из следующих видов работ: 1) прослушивание лекций; 2) самостоятельная работа на практических занятиях; 3) самостоятельная внеаудиторная работа; 4) НИРС; 5) тестирование; 6) беседа на зачете.

Форма контроля	За одну работу		Всего
	миним. баллов	макс. баллов	
Текущий контроль:			
опрос	4	6	
участие в дискуссии на семинаре	4	6	
составление терминологического словаря по теме	3	6	
подбор тематических статей по заявленной теме	3	6	
подготовка презентации	4	6	
выполнение рефератов, написание резюме или эссе	3	6	
работа с научными публикациями, со словарями и справочной литературой	5	6	
обзор Интернет-ресурсов, составление статистических данных	4	6	
составление компендиума	3	6	
контрольная работа	4	6	
Кол-во баллов:	52	100	
Промежуточная аттестация (собеседование, тест)	10	20	30 баллов
Итого за семестр (дисциплину) зачёт/зачёт с оценкой/экзамен	5	20	100 баллов

Зачет в виде тестирования оценивается следующим образом:

№ п/п	Количество правильных ответов (%)	Оценка
1	менее 52	не зачтено
2	52 – 100	зачтено

Зачет в виде устного ответа на вопросы билетов оценивается следующим образом:

№ п/п	Полнота ответа	Оценка
1	Отсутствие ответа или он ошибочный, или в ответе приведены примеры без пояснений, при изложении допущены неточности	не зачтено
2	В ответе отражены отдельные признаки предметов и явлений, приведены единичные примеры без пояснений, но не осуществлен их перенос на другие объекты;	зачтено
3	В ответе правильно сформулированы определения, использована соответствующая терминология, но не все существенные стороны отражены в ответе, при этом не всегда приведены примеры;	
4	В ответе отражены все существенные стороны предметов и явлений, приведены конкретные примеры, правильно сформулированы определения, осуществлен перенос этих знаний для обоснования сущности новых явлений и процессов	

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Основная литература:

1. Медведева С.А., Тимофеева С.С. Физико-химические процессы в техносфере. Уч. пос. – Москва, Вологда, Изд. Инфра-Инженерия, 2017. – 225 с. [Электронный ресурс]. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=464469&sr=1.

2. Андреева Л.Н., Новоселова Е.В. Физико-химические процессы в техносфере: учебное пособие АГЗ МЧС России. – Химки, 2016. – 150 с.

3. Трифонов К.И., Девисилов В.А. Физико-химические процессы в техносфере. Учебник. – М.: Высшая школа, 2010. – 248 с.

4. Трифонов, К.И. 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. – (Высшее образование).

5. Махнин А.А., Махнин А.А., Втулкин М.Ю., Хлесткова Н.В. Физико-химические процессы в техносфере. Уч. пос. для студентов железнодорожных ВУЗов. – М: РГОТУПС, 2007.

6. Белопухов С.Л., Сюняев Н.К., Тютюнькова М.В. Химия. Охрана окружающей среды. Уч.пос. – Москва: Проспект, 2016. [Электронный ресурс]. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=443639.

9.2. Дополнительная литература:

1. Ветошкин А.Г., Таранцева К.Р. Технология защиты окружающей среды (теоретические основы). Учебное пособие. /Под ред. доктора технических наук, профессора, академика МАНЭБ и АТП РФ А.Г. Ветошкина – Пенза: Изд-во Пенз. технол. ин-та, 2004. <http://window.edu.ru/resource/888/36888/files/stup114.pdf>

2. Зубрев Н.И. Инженерная защита биосферы от загрязнения тяжелыми металлами на транспорте. – М: РГОТУПС, 2004.

3. Садовникова Л.К., Орлов Д.С., Лозановская И.Н. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении. Уч. пособ. – М.: Высш. шк., 2006.

4. Андруз Дж., Бримблкомб П., Джикельз Т., Лисс П. Введение в химию окружающей среды. – М.: Мир, 1999.

5. Охрана окружающей среды и экология гидросферы. Стрелков А.К., Теплых С.Ю. 2013, Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ. <http://www.iprbookshop.ru/20495.html>

6. Охрана окружающей среды и энергосбережение в сельском хозяйстве. Добродькин М.М., Иванистов А.Н., Кильчевский А.В., Моисеева М.О., Никанович Т.В., Пугачева И.Г., Сергеева И.И., Тибец Ю.Л., Ходянков А.А., Чернуха Г.А. 2017, Республиканский институт профессионального образования (РИПО). <http://www.iprbookshop.ru/67708.html>

7. Охрана окружающей среды и экология гидросферы. Стрелков А.К., Теплых С.Ю. 2013, Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ. <http://www.iprbookshop.ru/20495.html>.

8. Раковская, Е.Г. Безопасность жизнедеятельности. Источники загрязнения окружающей среды: учебное пособие [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2011. – 128 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45191>.

9.3. Периодические издания

Не представлено

9.4. Программное обеспечение

1. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License (бессрочная), (лицензия 49512935);

2. Microsoft Sys Ctr Standard Sngl License/Software Assurance Pack Academic License 2 PROC (бессрочная), (лицензия 60465661)

3. Microsoft Win Home Basic 7 Russian Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),

4. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная) (лицензия 61031351),

5. Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),

6. Microsoft Internet Security&Accel Server Standart Ed 2006 English Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 41684549),

7. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),

8. Microsoft Windows Server CAL 2008 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),

9. Microsoft Windows 10 Pro, 64 bit, Rus, OEM, Операционная система

10. Неисключительное право на использование ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition.

11. Неисключительное право на использование ПО Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server, VirtSvr, License, Education Renewal

12. ABBYYFineReader 11 Professional Edition, (бессрочная), (лицензия AF11-2S1P01-102/AD),

13. Microsoft Volume Licensing Service, (бессрочная), (лицензия 62824441),

14. Microsoft Windows Pro 64bit DOEM, (бессрочная), контракт № 6-ОАЭФ2014 от 05.08.2014

15. Visual Studio Professional

16. «Антиплагиат. ВУЗ». Лицензионный договор № 5044 от 14.05. 2022 года (ежегодное продление)

9.5. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
 Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>).
 Федеральный портал «Российское образование» <https://edu.ru/>. Режим доступа: индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.
 Официальная электронная учебно-методическая библиотека для общего и профессионального образования – <http://www.window.edu.ru>
 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>.
 Российский образовательный форум [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.schoolexpo.ru>
 Словари на Яндексе Режим доступа: <http://slovari.yandex.ru>
Фундаментальная библиотека РГПУ им. А.И. Герцена. Режим доступа: <http://lib.herzen.spb.ru>
 Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]: <http://www.iprbookshop.ru>
www.biblio-online.ru электронная библиотека ЮРАЙТ.
 Организация экологического мониторинга - <http://www.ym-1.narod.ru/book>
 Сайт - <http://www.ecolife.org.ua>
 Экологический мониторинг, общая информация - <http://www.ukrntek.com/ecology/>
 В чем опасность загрязнения среды обитания. – URL: <http://environments.land-ecology.com.ua/component/content/article/140-interesnoe-osnovy-ekologii/3278-v-chem-opasnost-zagryazneniya-sredy-obitaniya-.html>
 Классификация загрязнения окружающей среды. – URL: <http://www.ecology-portal.ru/pictures02/1/formu-zagryaznitelej.jpg>
 Загрязнение окружающей среды. – URL: http://rudocs.exdat.com/pars_docs/tw_refs/394/393494/393494_html_6f1cc445.jpg

10. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно

проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

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

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1; компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Специализированные аудитории с наличием мультимедийного комплекса (компьютерная техника, мультимедийный проектор, экран, видео-, аудиоаппаратура).

2. Аудитории с наличием тематических стендов и технической аппаратуры.

Для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а

также помещения для самостоятельной работы используются учебные аудитории, отвечающие противопожарным правилам и нормам, обеспечивающих проведение всех видов деятельности обучающихся при освоении дисциплины, а также помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедийными комплексами), служащими для представления учебной информации большой аудитории.

В целом, для проведения лекционных занятий: лекционные учебные аудитории материально-техническое оснащение которых составляют: учебно-наглядные пособия: наглядно-дидактические материалы. Столы аудиторные, стол преподавательский, стулья аудиторные, стул преподавательский, кафедра, доска микшер, микрофон, аудио-видео усилитель, ноутбук, Операционная система Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2007.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза.

Локальная компьютерная сеть кафедры с выходом в глобальную сеть Internet.

Обновляемая информационная система «Охрана труда и промышленная безопасность» в локальной компьютерной сети.

Мультимедийный проектор с комплектом презентаций.

Приложение 1

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине (модулю)
(представлен отдельным документом)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

При изучении дисциплины предусматривается использование активных форм проведения занятий: с разбором конкретных ситуаций, сложившихся в зонах воздействия опасных и вредных факторов, и возможных принципов и методов защиты.

Компоновка дидактических единиц в лекциях осуществляется по технологическому принципу с представлением национальных и международных стандартов.

При освоении студентами лекционного материала проводится десятиминутный контрольный опрос, позволяющий выявить глубину освоения студентами пройденного лекционного материала.

Для углубленного изучения конкретного раздела дисциплины возможно написание рефератов и оформление презентаций.

Подготовка к лабораторным занятиям осуществляется в процессе самостоятельной работы студентов согласно методическим указаниям.

УТВЕРЖДЕНО
Протокол заседания кафедры
№ _____ от _____

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

(Изменения и дополнения в РПД вносятся ежегодно и оформляются в данной форме. Изменения вносятся заменой отдельных листов (старый лист при этом цветным маркером перечеркивается, а новый лист с изменением степлером прикалывается к рабочей программе (хранится на кафедре), в электронной форме РПД должна быть актуализированной всегда, т.е. с внесенными изменениями.

При наличии большого количества изменений и поправок, затрудняющих понимание, возникших в связи с изменением нормативной базы ВО и другим причинам, проводится полный пересмотр РПД (т.е. выпускается новая РПД), которая проходит все стадии проверки и утверждения).

в рабочей программе (модуле) дисциплины _____
(название дисциплины)
по направлению подготовки (специальности) _____

на 20__/20__ учебный год

1. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

- 1.1.;
1.2.;
...
1.9.

2. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

- 2.1.;
2.2.;
...
2.9.

3. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

- 3.1.;
3.2.;
...
3.9.

Составитель
дата

подпись

расшифровка подписи

Зав. кафедрой

подпись

расшифровка подписи