

Министерство просвещения Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет"

Электронный документ подписан ПЭП

Должность: Проректор по образовательной деятельности и информатизации
Уникальный программный ключ: 61918fe267ac770da66e

УТВЕРЖДАЮ

**Заведующий кафедрой
Отавина М.Л.**

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Экологическая химия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Анатомии, физиологии, химии и безопасности жизнедеятельности*	
Учебный план	b440305_06o_2021_БиоПрВыб.plx 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Направленность (профили) "Биология и профиль по выбору (Химия/ География/ Безопасность жизнедеятельности)"	
Квалификация	Бакалавр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: зачеты 9
в том числе:		
аудиторные занятия	32	
самостоятельная работа	72,25	
Форма контроля, Промежуточная аттестация	3,5	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
	11 5/6			
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	20	20	20	20
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
В том числе в форме практ.подготовки	78,25	78,25	78,25	78,25
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32,25	32,25	32,25	32,25
Сам. работа	72,25	72,25	72,25	72,25
Часы на контроль	3,5	3,5	3,5	3,5

Программу составил(и): , старший преподаватель, Голуб Е.Е.

Рабочая программа дисциплины

Экологическая химия

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профили) "Биология и профиль по выбору (Химия/ География/ Безопасность жизнедеятельности)"

(Шифр Дисциплины: Б1.В.ДВ.03.02.01)

утвержденного учёным советом вуза 29.10.2020 протокол № 3.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Анатомии, физиологии, химии и безопасности жизнедеятельности*

Протокол от 06.09.2019 г. № 1

Срок действия программы: 2017-2020 уч.г.

Зав. кафедрой Отавина М.Л.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры **Анатомии, физиологии, химии и безопасности жизнедеятельности***

Протокол от _____ 2021 г. № ____
Зав. кафедрой Отавина М.Л.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры **Анатомии, физиологии, химии и безопасности жизнедеятельности***

Протокол от _____ 2022 г. № ____
Зав. кафедрой Отавина М.Л.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры **Анатомии, физиологии, химии и безопасности жизнедеятельности***

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Отавина М.Л.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **Анатомии, физиологии, химии и безопасности жизнедеятельности***

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Отавина М.Л.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	сформировать профессиональную направленность личности будущего педагога, на основе изучения основ экологической химии, формирования понимания роли химии для жизни и развития цивилизации; экологической культуры естественно-научной, технологической, и цифровой грамотности обучающихся ПГПУ посредством применения современных педагогических технологий, средств обучения и воспитания, реализуемых на базе Педагогического Кванториума.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.03.02
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Безопасность жизнедеятельности
2.1.2	Физика
2.1.3	Общая и неорганическая химия
2.1.4	Органическая химия
2.1.5	Биологическая химия
2.1.6	Общая химия
2.1.7	Неорганическая химия
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Медицинская химия
2.2.2	Производственная педагогическая практика
2.2.3	Конструирование современных уроков естественнонаучного цикла
2.2.4	Производственная (педагогическая) практика по элективному профилю
2.2.5	Современные методы исследования в области естественных наук
2.2.6	Решение ситуационных задач по методике преподавания профильных дисциплин
2.2.7	Формирование экологической культуры
2.2.8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.9	Производственная (преддипломная) практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-6.31:	знать химический состав основных геосфер и физико-химические процессы, происходящих в них, критерии качества окружающей среды, характер воздействия вредных и опасных химических факторов на человека и природную среду
-----------------	---

Знать:

Уровень 1	Демонстрируются общие знания
Уровень 2	Демонстрируется система знаний
Уровень 3	Демонстрируется система знаний

ПК-6.32:	знать методы оценки воздействия неблагоприятных химических факторов на различных уровнях организации живой материи и соответствующие методы снижения агрессивности среды (в том числе техники безопасного обращения с химическим оборудованием и веществами), методы защиты окружающей среды от воздействия агрессивных сред
-----------------	--

Знать:

Уровень 1	Демонстрируются общие знания
Уровень 2	Демонстрируется система знаний
Уровень 3	Демонстрируется система знаний

ПК-6.У1:	уметь объяснять процессы, происходящие в окружающей человека природе, техногенной и социальной среде; идентифицировать основные опасности среды обитания человека
-----------------	---

Уметь:

Уровень 1	Частично освоенное умение
Уровень 2	В основном освоенное, применяемое в стандартных ситуациях умение
Уровень 3	Полностью освоенное, применяемое в различных ситуациях умение

ПК-6.У2:	уметь выбирать методы оценки опасности среды или воздействия вещества, ориентироваться в современных методах и способах обеспечения защиты окружающей среды; осуществлять правильный выбор и использование соответствующих методов и способов защиты всех сфер окружающей среды и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности
-----------------	---

Уметь:

Уровень 1	Частично освоенное умение
Уровень 2	В основном освоенное, применяемое в стандартных ситуациях умение
Уровень 3	Полностью освоенное, применяемое в различных ситуациях умение

ПК-6.В1:	владеть навыками измерения уровней опасностей, используя современную измерительную технику; методами оценки экологической ситуации
-----------------	---

Владеть:

Уровень 1	Частично владеет
Уровень 2	В целом владеет
Уровень 3	Свободно владеет методами

ПК-6.В2:	владеть методикой выбора оптимального способа защиты окружающей среды при негативном воздействии конкретного внешнего фактора и оценки основных параметров физико-химических процессов защиты окружающей среды
-----------------	---

Владеть:

Уровень 1	Частично владеет
Уровень 2	В целом владеет
Уровень 3	Свободно владеет методами

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	• основы современной естественнонаучной картины мира,
3.1.2	• основы химии элементов, основные циклы круговорота элементов в биосфере,
3.1.3	• источники поступления в окружающую среду химических соединений, загрязняющих окружающую среду, и способы их утилизации,
3.1.4	• методы контроля состояния ОС (осуществление биологического и химического мониторинга),
3.2 Уметь:	
3.2.1	• устанавливать связь между знаниями основ химии и областями применения химических знаний,
3.2.2	• использовать полученные знания для пропаганды экологической грамотности
3.2.3	для преподавания учебных предметов естественно-научной направленностей с использованием современного оборудования, средств обучения и воспитания с применением приобретенных навыков работы на оборудовании Кванториум, в том числе для подготовки к педагогической деятельности на базе детских технопарков «Кванториум», центров естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста», центров цифрового образования «IT-куб», детских технопарков, уникальных школ
3.2.4	
3.2.5	• объяснять процессы, происходящие в окружающей человека природе, техногенной и социальной среде; адаптировать знания по изучаемой дисциплине к изучению конкретных тем школьного курса химии
3.3 Владеть:	
3.3.1	• навыками применения современных научных методов для получения и обработки информации,
3.3.2	• способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы)
3.3.3	• навыками работы со справочной, учебной и информационной литературой
3.3.4	• навыками работы с лабораторным оборудованием и проводить эксперименты с соблюдением правил техники безопасности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Час.	Компетенции	Литература	Пр. подг.
	Раздел 1. Окружающая среда как система. Химические взаимодействия в живой природе					

Примечание:						
1.1	Окружающая среда как система. /Лек/	9	1	ПК-6.31 ПК-6.32 ПК-6.У1 ПК-6.У2 ПК-6.В1 ПК-6.В2	Л1.1Л2.1Л3.4 Э4	0
Примечание: Основные (ключевые) понятия: системы (открытые, закрытые, усложнение, саморегуляция и др.), атмосфера, гидросфера, литосфера, биосфера, ноосфера. Содержание темы: Общая теория систем: понятие система, классификация (открытая, закрытая) и ранги систем. Окружающая среда как открытая саморегулирующаяся и самоорганизующаяся развивающаяся система. Атмосфера, гидросфера, литосфера - основные компоненты природной среды. Законы и принципы функционирования биосферы. Понятие о ноосфере						
1.2	Окружающая среда как система. /Лаб/	9	1	ПК-6.31 ПК-6.32 ПК-6.У1 ПК-6.У2 ПК-6.В1 ПК-6.В2	Л1.1Л2.1Л3.4 Э4 Э6	0
Примечание: Семинар: 1. Понятие система. Свойства (функциональные, структурные, взаимодействия со средой), классификация (ранговые, термодинамические). 2. . Окружающая среда как система: свойства, характеристики, состав. 3. Атмосфера: свойства, характеристики, состав. 4. Гидросфера: свойства, характеристики, состав. 5. Литосфера: свойства, характеристики, состав. 6. Биосфера и ноосфера						
1.3	Окружающая среда как система /Ср/	9	6	ПК-6.31 ПК-6.32 ПК-6.У1 ПК-6.У2 ПК-6.В1 ПК-6.В2	Л1.1Л2.1Л3.4 Э2 Э4 Э6	6
Примечание: Самостоятельное изучение темы. Подготовка докладов						
1.4	Химические взаимодействия в живой природе. Химические экорегуляторы /Ср/	9	10	ПК-6.31 ПК-6.32 ПК-6.У1 ПК-6.У2 ПК-6.В1 ПК-6.В2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.7 Л3.8 Э1 Э5 Э7	10
Примечание: Самостоятельное изучение темы. Подготовка докладов.						
1.5	Природные циклы /Лек/	9	1	ПК-6.31 ПК-6.32 ПК-6.У1 ПК-6.У2 ПК-6.В1 ПК-6.В2	Л1.1Л2.1Л3.6 Э5	0
Примечание: Основные (ключевые) понятия: экзогенные и эндогенные циклы, биогенные (макро-и микро-) элементы, биогеохимические циклы. Содержание темы: Динамическое равновесие в природной среде. Экзогенный и эндогенный циклы, обменный и резервный фонд. Гидрологический цикл, круговорот энергии и вещества. Биогеохимические циклы элементов и веществ (на примере						

основных биогенных элементов: углерод, азот, фосфор, сера) и их количественные характеристики.						
1.6	Природные циклы. /Лаб/	9	1	ПК-6.31 ПК-6.32 ПК-6.У1 ПК-6.У2 ПК-6.В1 ПК-6.В2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э5 Э8	1
Примечание:						
Семинар						
1. Защитные механизмы природной среды и факторы, обеспечивающие ее устойчивость.						
2. Динамическое равновесие в природной среде.						
3. Круговорот энергии и вещества в ОС						
4. Гидрологический цикл						
5. Циклы биогенных элементов:						
• Углерода						
• Азота						
• Фосфора						
• Серы						
6. Ресурсный цикл						
1.7	Природные циклы /Ср/	9	8,25	ПК-6.31 ПК-6.32 ПК-6.У1 ПК-6.У2 ПК-6.В1 ПК-6.В2	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.6 Э5 Э8	8,25
Примечание:						
Самостоятельное изучение темы.						
Подготовка докладов						
	Раздел 2. Антропогенное воздействие на окружающую среду					
Примечание:						
2.1	Понятие о загрязняющих веществах, типы загрязняющих веществ. /Лек/	9	1	ПК-6.31 ПК-6.32 ПК-6.У1 ПК-6.У2 ПК-6.В1 ПК-6.В2	Л1.1Л2.1Л3.6 Э9	0
Примечание:						
Основные (ключевые) понятия:						
загрязняющие вещества, природное и антропогенное загрязнение, факторы загрязнения, первичные и вторичные загрязняющие вещества, класс опасности, точечные и диффузные источники загрязнения, контаминант, поллютант, токсикант, мутаген, канцероген, тератоген						
Содержание темы:						
Понятие загрязняющее вещество. Классификация загрязняющих веществ по масштабам, объектам, природе действующего факторов, характеру воздействия на объекты окружающей среды, по поведения в окружающей среде, по тяжести воздействия на окружающую среду.						
Виды загрязняющих веществ: контаминанты, поллютанты, токсиканты, мутагены, канцерогены, тератогены.						
2.2	Понятие о загрязняющих веществах, типы загрязняющих веществ. /Лаб/	9	2	ПК-6.31 ПК-6.32 ПК-6.У1 ПК-6.У2 ПК-6.В1 ПК-6.В2	Л1.1Л2.1Л3.6 Э9 Э10	2
Примечание:						
Семинар:						
1. Различия в понимании термина «Загрязняющее вещество»						
2. Современная характеристика загрязняющих веществ.						
3. Различные способы классификации загрязняющих веществ						
4. Понятие класса опасности веществ для человека и окружающей среды.						
5. Виды загрязняющих веществ по воздействию на человека						

2.3	Понятие о загрязняющих веществах, типы загрязняющих веществ. /Ср/	9	8	ПК-6.31 ПК-6.32 ПК-6.У1 ПК-6.У2 ПК-6.В1 ПК-6.В2	Л1.1Л2.1Л3.6 Э9 Э10	8
-----	---	---	---	---	------------------------	---

Примечание:

Самостоятельное изучение темы.

Подготовка докладов

2.4	Диагностика и эффективный химико-аналитический контроль объектов окружающей среды. /Лек/	9	2	ПК-6.31 ПК-6.32 ПК-6.У1 ПК-6.У2 ПК-6.В1 ПК-6.В2	Л1.1Л2.1Л3.6 Э9	0
-----	--	---	---	---	--------------------	---

Примечание:

Основные (ключевые) понятия:

токсичность (прямая и хроническая), показатели токсичности: токсическая концентрация, минимальная действующая концентрация, летальная концентрация, полулетальное время, полулетальная концентрация, предельно-допустимая экологическая нагрузка. зоны экологического риска

Содержание темы:

Показатели качества окружающей среды. Оценка воздействия на окружающую среду. Методы оценки воздействия. Научные основы определения предельно-допустимых концентраций. Пороговая и беспороговая концепции.

Экологический подход к оценке состояния и регулированию качества окружающей среды. Экологическое нормирование.

Предельно-допустимая экологическая нагрузка. Зоны экологического риска. Санитарно-гигиеническое нормирование.

Глобальная система мониторинга. Принятие решений на основе метода комплексного анализа различных сред.

2.5	Диагностика и эффективный химико-аналитический контроль объектов окружающей среды. /Лаб/	9	2	ПК-6.31 ПК-6.32 ПК-6.У1 ПК-6.У2 ПК-6.В1 ПК-6.В2	Л1.1Л2.1Л3.6 Э9 Э11	2
-----	--	---	---	---	------------------------	---

Примечание:

1. Оценка воздействия на окружающую среду. Методы мониторинга и аудита качества ОС.

2. Стандарты качества окружающей среды. Показатели стандартов.

3. Нормирование атмосферных загрязнений

4. Нормирование загрязняющих веществ в водных объектах

5. Нормирование содержания вредных веществ в почве

6. Решение задач.

7. Современные средства мониторинга состояния окружающей среды (на основе проектной деятельности в лабораториях Педагогического Кванториума)

2.6	Диагностика и эффективный химико-аналитический контроль объектов окружающей среды. /Ср/	9	6	ПК-6.31 ПК-6.32 ПК-6.У1 ПК-6.У2 ПК-6.В1 ПК-6.В2	Л1.1Л2.1Л3.6 Э9 Э11	6
-----	---	---	---	---	------------------------	---

Примечание:

Самостоятельное изучение темы.

Подготовка докладов

Самостоятельное решение задач

2.7	Основные загрязнители почвы, воздуха, воды /Лек/	9	6	ПК-6.31 ПК-6.32 ПК-6.У1 ПК-6.У2 ПК-6.В1 ПК-6.В2	Л1.1Л2.1Л3.6 Э12 Э13 Э14	0
-----	--	---	---	---	-----------------------------	---

Примечание:

Основные (ключевые) понятия:

эвтрофирование, сукцессия, лимитирующие факторы, агенты и стадии эвтрофирования, ксенобиотики, консервативные токсиканты, геохимический барьер, смог (классический и фотохимический), кислотные осадки.

Содержание темы :

Характеристики основных загрязнителей окружающей среды. Пути превращения загрязнителей в окружающей среде. Химическое загрязнение природных вод: характеристики основных классов загрязняющих веществ: тяжелые металлы, нефтяные и хлорированные углеводороды. Понятие о ксенобиотиках, их происхождении и существовании в окружающей среде.

Основные источники поступления загрязняющих веществ в водную среду: сточные воды, промышленные стоки, атмосферные выпадения. Основные процессы миграции загрязняющих веществ в природных водах: перенос в виде растворимых соединений, сорбция на взвешенном веществе, седиментация и накопление в донных отложениях.

Химическое загрязнение почв: антропогенное воздействие на почву, связанное с получением продуктов питания (применение удобрений применение химических средств защиты растений), загрязнение почв в результате производственной деятельности человека. Понятие геохимического барьера. Типы геохимических барьеров в почвенных средах: их роль в миграции и трансформации загрязняющих веществ в почвенном слое. Загрязнение почв. Основные классы веществ, загрязняющих почвенный слой: тяжелые металлы, гербицидные остатки и нефтяными углеводороды. Источники их поступления, формы существования, подвижность в почвенном слое, механизмы трансформации и поступления в растения.

Химическое загрязнение атмосферы. Основные классы веществ, загрязняющих атмосферу. Естественные и антропогенные источники, соотношение между их выбросами: оценка приоритетности источников по их доле в суммарном антропогенном выбросе. Газофазные реакции в тропосфере. Окисление органических соединений. Образование пероксиацетонитрилов.

"Фотохимический смог". Гетерофазные реакции в тропосфере. Окисление двуокиси серы, адсорбированной на твердых частицах дыма. "Классический смог". Окисление низших оксидов азота и серы, адсорбированных капельками воды. "Кислые дожди".

Распространение загрязняющих веществ в атмосфере. Классификация загрязнителей (по линейному размеру и длительности воздействия), роль атмосферных явлений (турбулентность, инверсия) и типа загрязнителя для пространственного распределения загрязняющих веществ в атмосфере. Проблемы трансграничного переноса.

2.8	Основные загрязнители почвы, воздуха, воды /Лаб/	9	10	ПК-6.31 ПК -6.32 ПК- 6.У1 ПК- 6.У2 ПК- 6.В1 ПК- 6.В2	Л1.1Л2.1Л3.6 Э12 Э13 Э14 Э15	1
-----	--	---	----	---	---------------------------------	---

Примечание:

Семинар

1. Химическое загрязнение природных вод: характеристики основных классов загрязняющих веществ. Источники, воздействие, миграция и изменения в природе

- Металлы и их соединения
- Синтетические органические вещества
- Нефть и нефтепродукты
- Закисление

2. Эвтрофирование: понятие, стадии, последствия.

3. Химическое загрязнение почв: характеристики основных классов загрязняющих веществ. Источники, воздействие, миграция и изменения в природе:

- Удобрения
- Пестициды гербициды
- Металлы и их соединения
- Синтетические органические вещества
- Нефть и нефтепродукты

4. Химическое загрязнение природных почв: характеристики основных классов загрязняющих веществ. Источники, воздействие, миграция и изменения в природе:

- Летучие оксиды
- Летучие углеводороды и др. органические вещества
- Смог

Лабораторные работы: "Мониторинг качества объектов окружающей среды. Лабораторные работы: "Мониторинг качества объектов окружающей среды" непосредственная практическая деятельность в лабораториях и на оборудовании Педагогического Кванториума

2.9	Основные загрязнители почвы, воздуха, воды /Ср/	9	12	ПК-6.31 ПК -6.32 ПК- 6.У1 ПК- 6.У2 ПК- 6.В1 ПК- 6.В2	Л1.1Л2.1Л3.6 Э12 Э13 Э14 Э15	12
-----	---	---	----	---	---------------------------------	----

Примечание:

Самостоятельное изучение темы.

Подготовка докладов

2.10	Глобальные экологические проблемы /Лаб/	9	1	ПК-6.31 ПК-6.32 ПК-6.У1 ПК-6.У2 ПК-6.В1 ПК-6.В2	Л1.1Л2.1Л3.5 Л3.6 Э16	0
------	---	---	---	---	--------------------------	---

Примечание:

Семинар

1. Что такое экологический кризис и глобальная экологическая проблема?
2. Озоновый слой. Его изменения в течении времени, методы решения проблемы.
3. Изменение климата. Роль парникового эффекта. Международное взаимодействие по решению проблемы.
4. Проблемы повышения кислотности вод
5. Химия и эрозия почв
6. Проблема утилизации отходов

2.11	Глобальные экологические проблемы /Ср/	9	8	ПК-6.31 ПК-6.32 ПК-6.У1 ПК-6.У2 ПК-6.В1 ПК-6.В2	Л1.1Л2.1Л3.5 Л3.6 Э16	8
------	--	---	---	---	--------------------------	---

Примечание:

Самостоятельное изучение темы.

Подготовка докладов

	Раздел 3. Принципы обеспечения безопасности человека и окружающей среды.					
--	---	--	--	--	--	--

Примечание:

3.1	Основные направления и методы борьбы с загрязнением в окружающей среде. /Лек/	9	0,5	ПК-6.31 ПК-6.32 ПК-6.У1 ПК-6.У2 ПК-6.В1 ПК-6.В2	Л1.1Л2.1Л3.3 Л3.5 Э17 Э18	0
-----	---	---	-----	---	------------------------------	---

Примечание:

Основные (ключевые) понятия:

методы уменьшения объема сточных вод, методы очистки сточных вод, методы очистки атмосферы, утилизация твердых отходов

Содержание темы:

Технологические методы уменьшения объема сточных вод. Схемы организации оборотного водоснабжения. Методы очистки сточных вод от возбудителей болезней, органических и неорганических веществ, питательных веществ и термальных загрязнений. Переработка жидкофазных отходов, использование ценных компонентов. Комплексная система очистки сточных вод. Озонирование.

Методы очистки атмосферы от газообразных и аэрозольных загрязнителей: абсорбция, адсорбция, конденсация, каталитическая нейтрализация, дожигание. Улавливание аэрозолей в скрубберах, фильтрах, электрофильтрах. Очистка от пыли.

Утилизация твердых отходов. Переработка отходов; захоронение. Физико-химические методы очистки. Химическая и биохимическая обработка отходов. Современные биотехнологические методы обезвреживания отходов. Многоступенчатые комплексные системы. Термические способы обезвреживания. Методы разделения при утилизации отходов. Использование твердых отходов промышленности.

Проблемы охраны окружающей среды в процессе сельскохозяйственного производства. Диагностика, методы предотвращения и ликвидации вредных последствий использования удобрений и ядохимикатов.

3.2	Основные направления и методы борьбы с загрязнением в окружающей среде. /Лаб/	9	2	ПК-6.31 ПК-6.32 ПК-6.У1 ПК-6.У2 ПК-6.В1 ПК-6.В2	Л1.1Л2.1Л3.3 Л3.5 Э17 Э18	0
-----	---	---	---	---	------------------------------	---

Примечание:

Семинар

1. Методы очистки сточных вод. Схемы очистных сооружений. Оборотное водоснабжение.
2. Основные промышленные методы очистки отходящих газов

. Промышленное использование отходящих газов. 3. Методы переработки и использования твердых и жидких отходов производства. 4. Терроформирование и рекультивация земель: настоящее и будущее. Лабораторная работа: Очистка объектов окружающей среды от загрязняющих веществ.						
3.3	Основные направления и методы борьбы с загрязнением в окружающей среде. /Ср/	9	8	ПК-6.31 ПК-6.32 ПК-6.У1 ПК-6.У2 ПК-6.В1 ПК-6.В2	Л1.1Л2.1Л3.3 Л3.5 Э17 Э18	8
Примечание: Самостоятельное изучение темы. Подготовка докладов						
3.4	Ресурсо- и энергосбережение и комплексное использование сырья - стратегия решения экологических проблем. /Лек/	9	0,5	ПК-6.31 ПК-6.32 ПК-6.У1 ПК-6.У2 ПК-6.В1 ПК-6.В2	Л1.1Л2.1Л3.3 Л3.5 Э17 Э18	0
Примечание: Основные (ключевые) понятия: Ресурсосбережение, энергосбережение, бессточные технологические системы, комбинированные производства, замкнутых технологические процессы, безотходные производства, территориально-промышленные комплексы Содержание темы: Требования к ресурсосберегающей технологии: бессточные технологические системы, использование отходов как вторичных материальных ресурсов, комбинирование производств, создание замкнутых технологических процессов, территориально-промышленный комплексы. Принципы создания экологически чистых и комплексных малоотходных технологий.						
3.5	Ресурсо- и энергосбережение и комплексное использование сырья - стратегия решения экологических проблем. /Лаб/	9	1	ПК-6.31 ПК-6.32 ПК-6.У1 ПК-6.У2 ПК-6.В1 ПК-6.В2	Л1.1Л2.1Л3.3 Л3.5 Э17 Э18	0
Примечание: Семинар 1. Критерии оценки эффективности производства. Степень превращения, выход продукта, селективность, производительность, интенсивность. 2. Принцип наилучшего использования сырья. Принцип рационального использования энергии. 3. Вторичные материальные ресурсы. Вторичные энергетические ресурсы. Основы энерготехнологии, ее значение и сущность. Энерготехнологические системы использования топлив. Энерготехнологические системы использования теплоты химических реакций. 4. Создание замкнутых производственных циклов, замкнутых систем промышленного водоснабжения. Безотходное и малоотходное производства.						
3.6	Ресурсо- и энергосбережение и комплексное использование сырья - стратегия решения экологических проблем. /Ср/	9	6	ПК-6.31 ПК-6.32 ПК-6.У1 ПК-6.У2 ПК-6.В1 ПК-6.В2	Л1.1Л2.1Л3.3 Л3.5 Э17 Э18	6
Примечание: Самостоятельное изучение темы. Подготовка докладов						
	Раздел 4. Контроль					
Примечание:						

4.1	Зачёт /Зачёт/	9	3,5	ПК-6.31 ПК-6.32 ПК-6.У1 ПК-6.У2 ПК-6.В1 ПК-6.В2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Л3.8 Э3	0
-----	---------------	---	-----	---	--	---

Примечание:

4.2	Консультации /ИКР/	9	0,25	ПК-6.31 ПК-6.32 ПК-6.У1 ПК-6.У2 ПК-6.В1 ПК-6.В2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.6	0
-----	--------------------	---	------	---	-----------------------------	---

Примечание:

Консультации

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. ФОСы для проведения промежуточного контроля:

Сем (курс)	Форма контроля	Оценочное средство	Описание	Адрес (URL)
9	Зачёт	Собеседование	Индивидуальное собеседование по вопросам "Экологической химии"	https://moodle.pspu.ru/mod/resource/view.php?id=34477

5.2. ФОСы для проведения текущего контроля:

Тема	Оценочное средство	Описание	Адрес (URL)
Окружающая среда как система.	Собеседование	Общее собеседование по вопросам	https://moodle.pspu.ru/mod/page/view.php?id=34443
Природные циклы	Собеседование	Общее собеседование по вопросам	https://moodle.pspu.ru/mod/page/view.php?id=34452
Понятие о загрязняющих веществах, типы загрязняющих веществ.	Доклад, сообщение	Доклады "Типы загрязнителей ОС"	https://moodle.pspu.ru/mod/page/view.php?id=34458
Диагностика и эффективный химико-аналитический контроль объектов окружающей среды.	Контрольная работа	Решение контрольной работы "Расчётные задачи по экологической химии"	https://moodle.pspu.ru/mod/page/view.php?id=34460
Основные загрязнители почвы, воздуха, воды	Доклад, сообщение	Доклады "Источники загрязнения и основные загрязняющие вещества биосферы"	https://moodle.pspu.ru/mod/page/view.php?id=34465
Глобальные экологические проблемы	Доклад, сообщение	Доклады "Глобальные экологические проблемы и пути их решения"	https://moodle.pspu.ru/mod/page/view.php?id=34467
Ресурсо- и энергосбережение и комплексное использование сырья - стратегия решения экологических проблем.	Доклад, сообщение	Доклады "Ресурсо-сберегающая экономика"	https://moodle.pspu.ru/mod/page/view.php?id=34469

5.3. ФОСы для проведения входного контроля:		
Оценочное средство	Описание	Адрес (URL)
Тест	Тест "Начала экологии"	https://moodle.pspu.ru/mod/page/view.php?id=34430

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Исидоров В. А.	Экологическая химия: учебное пособие	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2016

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ложниченко О. В., Волкова И. В., Зайцев В. Ф.	Экологическая химия: [учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений]	Москва: Академия, 2008

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Егоров А. С., Иванченко Н. М., Шацкая К. П.	Химия внутри нас: Введение в бионеорганическую и биоорганическую химию	Ростов-на-Дону: Феникс, 2004
Л3.2	Либих Ю.	Химия в приложении к земледелию и физиологии растений: в 2 ч.	Москва: тип. Грачева и К°, 1870
Л3.3	Власюк Наталья Николаевна, Косенко Татьяна Сергеевна	Воспитание и устойчивое развитие общества: монография	Новосибирск: НГПУ, 2016
Л3.4	Калужский М. Л.	Общая теория систем: учебное пособие	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015
Л3.5	Гуриев Г. Т., Воробьев А. Е.	Человек и биосфера. Устойчивое развитие: учебное пособие	Краснодар: Южный институт менеджмента, 2001
Л3.6	Вернигорова В. Н., Макридин Н. И.	Химия загрязняющих веществ и экология: монография	Москва: Палеотип, 2005
Л3.7	Ларри Янг, Брайан Александр	Химия любви. Научный взгляд на любовь, секс и влечение: издание для досуга	Москва: Синдбад, 2015
Л3.8	Бурова Т. Е.	Химия вкуса, цвета и аромата: учебно-методическое пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2014

6.2. Перечень электронных образовательных ресурсов

Рекомендации к оформлению сообщений и докладов	https://moodle.pspu.ru/mod/page/view.php?id=32123
Вопросы подготовки к входному контролю	https://moodle.pspu.ru/mod/page/view.php?id=34430
Спецификация оценочного средства к зачёту	https://moodle.pspu.ru/mod/resource/view.php?id=34477
Презентация к лекции "Окружающая среда как система."	https://moodle.pspu.ru/mod/resource/view.php?id=34432
презентация к лекции "Химические взаимодействия в живой природе. Природные циклы"	https://moodle.pspu.ru/mod/resource/view.php?id=34434
Вопросы к семинару "Окружающая среда как система"	https://moodle.pspu.ru/mod/page/view.php?id=34443
Примерные темы докладов "Хемомедиаторы"	https://moodle.pspu.ru/mod/page/view.php?id=34449
Вопросы к семинару " Природные циклы"	https://moodle.pspu.ru/mod/page/view.php?id=34452
Презентация к разделу " Антропогенное воздействие на окружающую среду"	https://moodle.pspu.ru/mod/resource/view.php?id=34435
Темы докладов "Типы загрязнителей окружающей среды"	https://moodle.pspu.ru/mod/page/view.php?id=34458
Примеры задач по экологической химии	https://moodle.pspu.ru/mod/page/view.php?id=34460
1 презентация к лекции "Основные загрязнители почвы, воздуха, воды"	https://moodle.pspu.ru/mod/resource/view.php?id=34436
2 презентация к лекции "Основные загрязнители почвы, воздуха,	https://moodle.pspu.ru/mod/resource/view.php?id=34437

воды"	
3 презентация к лекции "Основные загрязнители почвы, воздуха, воды"	https://moodle.pspu.ru/mod/resource/view.php?id=34438
Примерные темы докладов "Источники загрязнения и основные загрязняющие вещества биосферы"	https://moodle.pspu.ru/mod/page/view.php?id=34465
примерные темы докладов "Глобальные экологические проблемы и пути их решения"	https://moodle.pspu.ru/mod/page/view.php?id=34467
презентация к лекции "Принципы обеспечения безопасности человека и окружающей среды"	https://moodle.pspu.ru/mod/resource/view.php?id=34442
примерные темы к докладам "Ресурсо-сберегающая экономика"	https://moodle.pspu.ru/mod/page/view.php?id=34469

6.3.1 Перечень программного обеспечения

Windows 7 Professional, Договор № 0356100012012000080 от 24.12.12 с АО «СофтЛайн Трейд»;

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации.

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории организации, так и вне ее.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Используются следующие электронные ресурсы:

- Электронная библиотека Пермского гуманитарно-педагогического университета. – Режим доступа: <http://marcweb.pspu.ru>. - Загл. с экрана.

-ЭБС «IPRbooks». - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

-ЭБС «Юрайт». – Режим доступа: <https://biblio-online.ru>.

-«Сетевой педагогический университет» на платформе ЭБС Лань. – Режим доступа:

<https://pspu.ru/university/biblioteka/jelektronnye-resursy-biblioteki/setevoj-pedagogicheskij-universitet-na-platforme-eps-lan>

-Межвузовская электронная библиотека Западно-Сибирской зоны. – Режим доступа: <https://icdlib.nspu.ru>

-Коллекция материалов по обучению лиц с инвалидностью и ОВЗ ЭБ МГППУ. - Режим доступа: <http://psychlib.ru>

-Электронные периодические издания East View. - Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse>

-Электронные периодические издания. Национальная электронная библиотека eLibrary.

-Режим доступа: <https://pspu.ru/university/biblioteka/jelektronnye-resursy-biblioteki/elektronnyje-periodicheskiye-izdaniya-neb-elibrary>

-Национальная электронная библиотека (НЭБ). - Режим доступа: <https://rusneb.ru/>

-Удаленный электронный читальный зал (УЭЧЗ) Президентской библиотеки им. Б.Н. Ельцина. - Режим доступа:

<https://pspu.ru/university/biblioteka/jelektronnye-resursy-biblioteki/udalennyj-elektronnyj-chitalnyj-zal>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер корпуса	Адрес корпуса	Номер аудитории	Мест	Назначение	Оборудование
4	614000,	Б-417	20	Учебная аудитория для	Маркерная доска - 1 шт.
4	614000,	Б-401	15	Учебная аудитория для	Аппарат Киппа

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Изучение дисциплины (модуля) включает реализацию всех видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных учебным планом ООП:

- работу обучающихся во взаимодействии с преподавателем (далее - контактная работа обучающихся с преподавателем),
- самостоятельную работу обучающихся,
- промежуточную аттестацию обучающихся.

При реализации контактной работы обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий используются следующие образовательные технологии:

1. Лекционные занятия:

- лекция с использованием ПК и компьютерного проектора;
- установочная лекция;
- обобщающая лекция по дисциплине;
- лекция-визуализация;

2. Практические занятия (в том числе лабораторные и индивидуальные занятия):

- занятия с использованием методов моделирования;
- занятия в форме практикума;
- деловая игра;

- занятия с применением элементов тренинга (формирование профессионально необходимых личностных качеств);
- занятия с применением технологии анализа и решения проблем;
- занятия с применением методов групповой и индивидуальной рефлексии.

Самостоятельная работа студента по дисциплине реализуется посредством следующих технологий:

- применение системы электронной поддержки образовательных курсов MOODLE и др.
- индивидуальная работа студента с учебной литературой;
- применение методов подгрупповой работы студентов;
- применение методов решения ситуационных задач;

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья организовано совместно с другими обучающимися.

В ПГГПУ созданы специальные условия для получения высшего образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья, включающие в себя специальные методы обучения и воспитания (применяемые методы представлены на официальном сайте ПГГПУ по адресу: <http://pspu.ru/sveden/objects/#uslovvia>).

Обучение студентов с ОВЗ и инвалидностью выстраивается на основе реализации принципов: полисенсорности, индивидуализации, коммуникативности на основе использования информационных технологий.

Обучение студентов с нарушением слуха

В структуру методических материалов / ресурсов по дисциплине могут быть включены:

- учебно-методические презентации,
- видеоматериалы с текстовым сопровождением,
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активизирующие различные виды памяти;
- словарь понятий, способствующий формированию и закреплению терминологии;
- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля.

Специфика обучения студентов с нарушениями слуха заключается в следующем:

- представление информации с использованием наглядности и активизации мыслительной деятельности;
- представление материала малыми дозами;
- комплексное использование устной, письменной, тактильной, жестовой речи;
- хорошая артикуляция;
- немногословность, четкость изложения, отсутствие лишних слов;
- неоднократное повторение основных понятий, терминов, их определения (фраза должна повторяться без изменения слов и порядка их следования);
- опережающее чтение лекционного материала (студенты заранее знакомятся с лекционным материалом и обращают внимание на незнакомые и непонятные слова и фрагменты; такой вариант организации работы позволяет студентам лучше ориентироваться в потоке новой информации, заранее обратить внимание на сложные моменты).
- обучение работе со зрительными образами: работа с графиками, таблицами, схемами и пр.;
- тренировка умения выделять главное: обучение составлению конспектов, таблиц, схем;
- специальное оборудование учебных кабинетов (звуковые средства воспроизведения информации).

Выбор методов обучения осуществляется в зависимости от содержания изучаемой темы и форм обучения (лекция, практическое занятие, лабораторное занятие, самостоятельная работа, индивидуальная консультация). При изучении курса используются следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный (лекция, работа с литературой и т. п.);
- репродуктивный (студенты получают знания в готовом виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Обязательными элементами каждого занятия являются:

- название темы,
- постановка цели,
- сообщение и запись плана занятия,
- выделение основных понятий и методов их изучения,
- указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала,
- осуществление текущего контроля с обратной связью, с диагностикой ошибок (представление соответствующих комментариев) по результатам обучения и с оценкой результатов учебной деятельности.

Особое внимание уделяется сопровождению самостоятельной работы обучающимися с нарушениями слуха, в том числе с индивидуальным консультированием, обратной связью с элементами дистанционного обучения.

При проведении промежуточной аттестации приоритетно учитываются результаты текущего контроля результатов обучения.

Обучение студентов с нарушением зрения

В структуру методических материалов / ресурсов по дисциплине могут быть включены:

- текстовые документы, учебно-методические презентации с возможностью адаптации (версия для слабовидящих),
- видеоматериалы с аудиосопровождением,
- объемные модели, муляжи,

раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить

Специфика обучения студентов с нарушениями зрения заключается в следующем:

- дозирование учебных нагрузок;

- соблюдение режима освещенности помещений (искусственная освещенность от 500 до 1000 лк; использование настольных ламп; расположение источника света слева или прямо);
- предоставление информации в аудиальной и кинестетической модальностях (рельефно-точечная система Брайля, запись и предоставление информации в аудиоформате);
- применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий, а также оптических и тифлопедагогических устройств, расширяющих познавательные возможности студентов;
- специальное оборудование учебных кабинетов (технические средства адаптации визуальных изображений для слабовидящих, устройства ввода информации и печати на основе рельефно-точечной системы Брайля, устройства для записи и воспроизведения аудиофайлов).

Выбор методов обучения осуществляется в зависимости от содержания изучаемой темы и форм обучения (лекция, практическое занятие, лабораторное занятие, самостоятельная работа, индивидуальная консультация). При изучении курса используются следующие методы обучения:

- объяснительно-комментирующий (лекция, работа с литературой с комментариями преподавателя и т. п.);
- репродуктивный (студенты получают знания в готовом виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Обучение студентов с нарушением опорно-двигательного аппарата

В структуру методических материалов / ресурсов по дисциплине могут быть включены:

- учебно-методические презентации,
- видеоматериалы,
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активизирующие различные виды памяти;
- объемные модели, муляжи,
- словарь понятий, способствующий формированию и закреплению терминологии;
- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля.

Специфика обучения студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата заключается в следующем:

- дозирование учебных нагрузок;
- соблюдение динамического режима;
- предоставление информации в различных модальностях (зрительной, аудиальной, кинестетической);
- применение технических устройств, расширяющих двигательные и познавательные возможности студентов;
- специальное оснащение учебных кабинетов (оборудование для обеспечения беспрепятственного доступа в учебные аудитории – поручни, расширенные дверные проемы, специальные кресла и др.).

Выбор методов обучения осуществляется в зависимости от содержания изучаемой темы и форм обучения (лекция, практическое занятие, лабораторное занятие, самостоятельная работа, индивидуальная консультация). При изучении курса используются следующие методы обучения:

- объяснительно-демонстрационный (лекция, работа с литературой с комментариями преподавателя, демонстрация моделей, моделирование процессов и т. п.);
- репродуктивный (студенты получают знания в готовом виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).