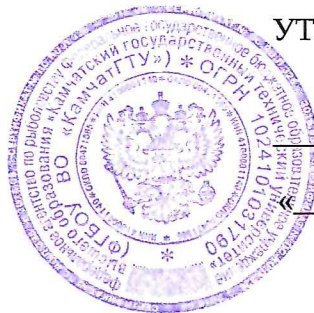


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Левков Сергей Андреевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.05.2024 16:15:11
Уникальный программный ключ:
0ec96352bebea6f8385fb9c27c7d4c35a083708b

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Камчатский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)**



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по НР

 Т.А. Ключкова

«19» 05 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Защита окружающей среды»

Направление подготовки
05.06.01 Науки о Земле
(уровень подготовки кадров высшей квалификации)

Направленность (профиль) «Экология»

Петропавловск-Камчатский,
2021

1 Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Защита окружающей среды» является углубленное изучение теоретических и методических основ науки о защите компонентов окружающей среды от антропогенного воздействия.

Задачами изучения дисциплины «Защита окружающей среды» являются:

- развитие представлений о единстве теоретических и методологических основ защиты компонентов природной среды от сверхнормативных техногенных воздействий;
- обобщение знаний об эффективных методах и средствах снижения отрицательных последствий различных видов производственной деятельности человека на окружающую среду;
- овладение методами оценки основных параметров физико-химических процессов защиты окружающей среды.

2 Требования к результатам освоения дисциплины

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-1	Способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Знать: – способы защиты окружающей среды от различных видов загрязнения; – порядок обращения с отходами производства и потребления; – методы противодействия угрозам природного и техногенного характера.	З(ОПК-1)1 З(ОПК-1)2 З(ОПК-1)3
		Уметь: – выбирать способы защиты окружающей среды от механического, химического, физического и биологического загрязнения; – анализировать вопросы защиты окружающей среды и населения в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.	У(ОПК-1)1 У(ОПК-1)2
		Владеть: – навыками применения теоретических знаний в области защиты окружающей среды для оптимизации взаимоотношений между промышленным производством, как основным источником загрязнения окружающей среды, и природными объектами.	В(ОПК-1)1

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-2	Готовностью использовать современные методы экспериментальной работы и наблюдений за природными процессами, интерпретировать и представлять результаты экологических исследований, готовить заявки на их финансовую поддержку	Знать: – методы инженерной защиты геосфер Земли от негативного антропогенного воздействия.	З(ПК-2)1
		Уметь: – характеризовать технологии и перспективные методы очистки отходящих газов, сточных вод, защиты почвенного покрова.	У(ПК-2)1
		Владеть: – навыками применения физико-химических и технологических методов для предотвращения загрязнения атмосферы, гидросферы и литосферы выбросами и сбросами загрязняющих веществ.	В(ПК-2)1

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Защита окружающей среды» является дисциплиной по выбору в структуре образовательной программы, непосредственно связана и базируется на совокупности таких дисциплин, как «Организация и планирование работ при проведении научных исследований», «Информационный поиск и библиографическая культура», «Представление результатов научных исследований».

Знания, умения и навыки, полученные обучающимися в ходе изучения дисциплины «Защита окружающей среды», необходимы для проведения научных исследований и подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Дисциплина изучается на 3 учебном году (курсе), в 5 семестре.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа; в том числе на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебной работы) 36 часов, на внеаудиторную самостоятельную работу обучающегося (далее внеаудиторная СРС) 36 часов.

4 Содержание дисциплины

4.1 Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий		Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Промежуточная аттестация
			лекции	практические занятия			
Раздел 1 «Теоретические основы защиты окружающей среды»	15	8	4	4	7	Тест	
Тема 1: Загрязнение окружающей среды	8	4	2	2	4	опрос, прак. задания, презентация	
Тема 2: Основные направления защиты окружающей среды	7	4	2	2	3	опрос, прак. задания, презентация	
Раздел 2 «Защита геосфер Земли от негативного воздействия»	33	16	8	8	17	Тест	
Тема 3: Защита атмосферы	12	6	2	4	6	опрос, прак. задания, презентация	
Тема 4: Защита гидросферы	12	6	4	2	6	опрос, прак. задания, презентация	
Тема 5: Защита литосферы	9	4	2	2	5	опрос, прак. задания, презентация	
Раздел 3 «Защита окружающей среды от особых видов воздействия»	24	12	6	6	12	Тест	
Тема 6: Защита окружающей среды от твердых отходов	8	4	2	2	4	опрос, прак. задания, презентация	

Тема 7: Защита окружающей среды от физических воздействий	8	4	2	2	4	опрос, прак. задания, презентация	
Тема 8: Защита окружающей среды от угроз природного и техногенного характера	8	4	2	2	4	опрос, прак. задания, презентация	
Зачет							+
Всего	72	36	18	18	36		

2.2 Распределение учебных часов по разделам дисциплины

Распределение учебных часов по разделам дисциплины представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Распределение учебных часов по разделам дисциплины

Наименование вида учебной нагрузки	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
Лекционные занятия	4	8	6
Практические занятия	4	8	6
Самостоятельная работа	7	17	12
Всего	15	33	24

2.3 Содержание дисциплины

Раздел 1 «Теоретические основы защиты окружающей среды»

Тема 1 «Загрязнение окружающей среды»

Лекция

Основные понятия и определения: процесс защиты окружающей среды, загрязнение, примеси. Классификация загрязнений. Классификация инженерно-экологических мероприятий по защите компонентов природной среды в действующих природно-промышленных системах.

Основные понятия темы: загрязнение окружающей среды, природное загрязнение, антропогенное загрязнение, механическое загрязнение, химическое загрязнение, физическое загрязнение, биологическое загрязнение, инженерные мероприятия, организационно-технические мероприятия, технологические мероприятия, экологические мероприятия.

Вопросы для самоконтроля:

1. Как классифицируются загрязнения окружающей среды по происхождению?
2. Как классифицируются загрязнения окружающей среды по объектам загрязнения?
3. Как классифицируются загрязнения окружающей среды по продолжительности и масштабу распространения?
4. Как классифицируются загрязнения окружающей среды по источникам и видам загрязнителей?
5. Какие компоненты природной среды в наибольшей степени подвергаются механическому загрязнению?
6. Охарактеризуйте формы физического загрязнения окружающей среды.
7. Какие существуют формы биологического загрязнения?
8. В чем заключаются технологические мероприятия по защите окружающей среды?
9. На какие подгруппы делятся экологические мероприятия?
10. В чем заключаются организационно-технические мероприятия? Из каких групп они состоят?

Практическое занятие

Форма занятия: дискуссии, выступления с докладами

Вопросы для обсуждения:

1. Виды загрязненных систем.
2. Неоднородные загрязненные системы: определение, фазы, дисперсная фаза, дисперсионная среда, виды неоднородных загрязненных систем (суспензии, коллоидные растворы, эмульсии, пульпы, пены, пыли, дымы, туманы, руды, грунты, пористые системы).
3. Однородные загрязненные системы: определение, виды однородных загрязненных систем (сплавы, растворы, хемосорбционные системы, газовые смеси).

4. Понятие шлама.

Практические задания

Задание 1. В 1976 г. в результате взрыва танкера «Уирколо» у берегов Испании было выброшено в море 100 тыс. т нефти. Какая площадь воды (S) была при этом покрыта нефтяной пленкой, если толщина пленки (L) примерно 3 мм, а плотность нефти (ρ) 800 кг/м³?

Задание 2. Ежегодно в атмосферу выделяется около 150 млн тонн SO_2 . Сколько тонн 100% серной кислоты теоретически можно получить из этого количества диоксида серы?

Литература: [1];[2];[3].

Тема 2 «Основные направления защиты окружающей среды»

Лекция

Безотходные и малоотходные технологии.оборотное водоснабжение. замкнутый цикл водопользования. Биотехнологические процессы очистки. Нормирование качества окружающей среды: санитарно-гигиенические нормативы, производственно-хозяйственные нормативы, комплексные показатели.

Основные понятия темы: комплексное использование сырья, безотходное производство, вторичные материальные ресурсы, биологическая очистка вод, критерии оценки качества вод.

Вопросы для самоконтроля:

1. Назовите принципы безотходного производства.
2. Дайте характеристику принципа цикличности материальных потоков.
3. Дайте характеристику принципа комплексного экономного использования сырья.
4. Сформулируйте определение безотходной технологии.
5. Назовите основные подходы при создании безотходных технологий.
6. Сформулируйте определение малоотходной технологии.
7. Что понимают под коэффициентом безотходности?

Практическое занятие

Форма занятия: дискуссии, выступления с докладами

Вопросы для обсуждения:

1. Экологические показатели производства и порядок их нормирования.
2. Нормирование качества воздушной среды. Эколого-токсикологические критерии воздействия загрязнителей воздуха.
3. Нормативы для водной среды. Экологические нормы. Технологические нормы.
4. Эколого-токсикологические показатели загрязнителей водной среды. ПДК. Лимитирующий показатель вредности. Классы опасности веществ.
5. Безотходные производства. Ресурсосберегающие технологии. Создание замкнутых производственных циклов. Безотходные территориально-промышленные комплексы и экопромышленные парки.

Практические задания

Задание 1. Содержание загрязняющих компонентов – винилацетата (1) и ацетонитрила (2) – в пробе образца воды составляют 0,1 мг/л и 0,5 мг/л соответственно. Рассчитайте их суммарный загрязняющий эффект, если $ПДК_1 = 0,2$ мг/л, $ПДК_2 = 0,7$ мг/л, и сделайте вывод о допустимости использования анализируемого водного объекта для хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.

Задание 2. Рассчитайте ИЗВ водного объекта, если показатели качества вод имеют следующие значения: $pH = 5,95$; $БПК_5 = 9,08$ мг/л; $ХПК = 20,73$ мг/л; содержание кислорода – 12,69 мг/л; концентрация аммонийного азота – 0,97 мг/л; концентрация фосфатов – 0,47 мг/л. ПДК:

ХПК – 15 мг/л; БПК₅ – 3 мг/л; рН – 7,5; кислорода – 6 мг/л; фосфатов – 0,2 мг/л; аммонийного азота – 0,5 мг/л.

Задание 3. Рассчитать ИЗА, если среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в воздухе составляют: диоксида серы – 0,07 мг/м³, диоксида азота – 0,02 мг/м³, оксида азота – 0,05 мг/м³, формальдегида – 0,08 мг/м³, пыли – 0,4 мг/м³. ПДК формальдегида – 0,003 мг/м³, диоксида серы – 0,05 мг/м³, диоксида азота – 0,04 мг/м³, оксида азота – 0,06 мг/м³, пыли – 0,15 мг/м³. Константу для различных классов опасности по приведению к степени вредности диоксида серы принять равной 1.

Литература: [1]; [2]; [3].

Раздел 2 «Защита геосфер Земли от негативного воздействия»

Тема 3 «Защита атмосферы»

Лекция

Общая характеристика и масштабы поступления газовых выбросов в атмосферу. Аэродисперсные системы, газообразные вещества, пары веществ. Первичные и вторичные загрязнения. Методы очистки отходящих газов от различных примесей. Способы выброса загрязненных промышленных газов в атмосферу. Рассеивание выбросов в атмосфере. Санитарно-защитная зона. Формирование фитофильтра в санитарно-защитной зоне. Архитектурно-планировочные мероприятия.

Основные понятия темы: естественный состав атмосферы, источники загрязнения атмосферы, аэродисперсные системы, газообразные вещества, пары веществ, «сухие» методы очистки воздуха, мокрые методы очистки воздуха, высота выброса, скорость газового потока, скорость ветра, температурная стратификация, рельеф местности, функции санитарно-защитной зоны, уровни поглотительной способности фитофильтра, особенности застройки территории.

Вопросы для самоконтроля:

1. Каков естественный состав атмосферы?
2. Охарактеризуйте основные источники загрязнения атмосферы.
3. Что можно отнести к аэродисперсным системам?
4. Дайте краткую характеристику сухих методов очистки воздуха.
5. Дайте краткую характеристику мокрых методов очистки воздуха.
6. Дайте краткую характеристику электрических методов очистки воздуха.
7. Как увеличить эффективность рассеивания загрязнений в атмосфере?
8. От чего зависят размеры санитарно-защитной зоны?

Практическое занятие

Форма занятия: дискуссии, выступления с докладами

Вопросы для обсуждения:

1. Методы улавливания пыли «сухим» способом и «мокрым» способом.
2. Принцип действия аппаратов обеспыливания газов (пылеосадительные камеры, циклоны, фильтры, скрубберы и др.). Эффективность процессов обеспыливания газов.
3. Общая характеристика методов, процессов и аппаратов очистки выбросов от газообразных и парообразных загрязнений.
4. Очистка промышленных выбросов от оксидов углерода CO₂ и CO: методы (хемосорбция, метанирование, конверсия CO с водяным паром).

Практические задания

Задание 1. Теплоэлектростанция работает на каменном угле, содержащем 0,5% серы и 6,5% негорючих примесей. Экологи определили, что над станцией среднесуточный объем облачности составляет 20 куб. км, а содержание сернистой кислоты в облаках 0,256 мг/м³. Считая станцию единственным загрязнителем атмосферы, определить, сколько тонн шлаков вывозится с нее на свалку ежедневно.

Задание 2. Содержание угарного газа в отработанных газах автомашины «Жигули» не должно превышать 4,5% по объему. Соответствует ли режим работы двигателя указанной нор-

ме, если при пропускании 25 л выхлопных газов (содержащих по объему CO_2 вдвое больше, чем CO) через 18,5 мл 10% раствора гидроксида натрия произошло полное насыщение раствора?

Литература: [1];[2];[3].

Практическое занятие

Форма занятия: дискуссии, выступления с докладами

Вопросы для обсуждения:

1. Очистка промышленных выбросов от сероводорода: методы «сухой» очистки (адсорбция цеолитами, активированным углем), методы «мокрой» очистки (мышьяково-содовый метод, железо-содовый метод и др.).

2. Очистка промышленных выбросов от SO_2 : абсорбционные методы (известковый метод, аммиачный метод), адсорбционные методы (поглощение SO_2 углеродными пористыми сорбентами).

3. Очистка промышленных выбросов от оксидов азота: каталитическое восстановление, получение азотной кислоты.

4. Очистка промышленных выбросов от аммиака: абсорбционные методы (абсорбция водой, раствором серной кислоты), сжигание, каталитическое разложение, ионный обмен.

Практические задания

Задание 1. Агрегат по производству серной кислоты выбрасывает в течение часа в атмосферу 17 м^3 газов ($\phi(\text{SO}_2) = 16\%$). Определите массу оксида серы (VI), выбрасываемого в атмосферу за сутки, и массу аммиачного поглотителя (в виде $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$), необходимого для поглощения этого оксида серы.

Задание 2. Газовые выбросы химических производств (нефтепереработка) могут содержать значительные количества сероводорода. Для предотвращения загрязнения окружающей среды выбросы вовлекают в Клаус-процесс: их смешивают с воздухом или (кислородом) и пропускают через нагретый катализатор $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{Al}_2\text{O}_3$. После охлаждения газы можно безопасно выпускать в атмосферу.

Считая, что первоначально в газовых выбросах был только единственный ядовитый компонент – сероводород, приведите схему Клаус-процесса (в форме химической реакции).

Рассчитайте расход кислорода ($\text{м}^3/\text{сек}$), необходимого для проведения процесса, если выбрасывается $1,5 \text{ м}^3/\text{сек}$ газов с 10% объемным содержанием сероводорода.

Определите, какое количество тепла может быть дополнительно произведено на комбинате в течение суток за счет Клаус-процесса, если в результате реакции выделяется 23,65 кДж на 1 л израсходованного кислорода.

Определите массу твердых продуктов Клаус-процесса, образующихся за сутки непрерывной работы комбината. На каких химических производствах их можно было бы использовать?

Литература: [1];[2];[3].

Тема 4 «Защита гидросферы»

Лекция

Способы водообеспечения водоотведения и промышленных предприятий. Образование сточных вод. Общая характеристика сточных вод. Состав и свойства сточных вод. Условия выпуска производственных сточных вод в водоемы. Экозащитные мероприятия для минимизации загрязнения поверхностных вод. Закачка сточных вод в глубокие водоносные горизонты, агролесомелиорация, гидротехнические мероприятия, водоохранные зоны. Защита подземных вод от загрязнения. Профилактические и специальные мероприятия. Организация зон санитарной охраны.

Основные понятия темы: прямоточное и обратное водообеспечение промышленного предприятия, производственные, бытовые, атмосферные сточные воды, водоохранные зоны, зоны санитарной охраны.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие примеси могут содержать загрязненные сточные воды?
2. Как классифицируются сточные воды по дисперсности частиц?
3. Каковы условия выпуска производственных сточных вод в водоемы?
4. В чем заключаются мероприятия по уменьшению загрязнения поверхностных вод?
5. Каковы мероприятия по защите подземных вод от загрязнения?
6. Как устанавливается размер водоохраной зоны?
7. Сколько поясов может входить в зону санитарной охраны?

Лекция

Теоретические основы процессов улучшения качества природных вод: гидромеханические (осаждение, движение загрязненных сред в аппаратах и трубопроводах, фильтрация), тепловые (нагревание, выпаривание), холодильные (охлаждение, конденсация), массообменные (абсорбция, адсорбция, экстракция, ректификация), химические (окисление, восстановление, химическое осаждение, нейтрализация), физико-химические (коагуляция, флокуляция, флотация, диспергирование), электрические (электроосаждение, электрофлотация, электрокоагуляция), биологические (биосорбция, биокоагуляция, биофильтрация), акустические (ультразвуковое разрушение примесей), смешанные (хемоадсорбция, хемоабсорбция, биохимическая очистка). Принципы изменения химического состава природных вод (опреснение, обессоливание, дезодорация и дегазация).

Основные понятия темы: методы улучшения качества воды, механические методы, физико-химические методы, массообменные методы, химические методы, тепловые, методы, электрические методы, биологические методы, акустические методы, смешанные методы.

Вопросы для самоконтроля:

1. В чем состоит сущность механического метода очистки сточных вод?
2. В чем состоит сущность химических методов очистки сточных вод?
3. В чем состоит сущность физико-химических методов очистки сточных вод?
4. В чем состоит сущность электрохимических методов очистки сточных вод?
5. В чем состоит сущность мембранных методов очистки сточных вод?
6. В чем состоит сущность акустических методов очистки сточных вод?
7. В чем состоит сущность биологических методов очистки сточных вод?
8. В чем состоит сущность смешанных методов очистки сточных вод?

Практическое занятие

Форма занятия: дискуссии, выступления с докладами

Вопросы для обсуждения:

1. Механическая очистка сточных вод. Удаление крупных примесей, взвешенных частиц. Осаждение грубодисперсных примесей. Выделение всплывающих примесей. Выделение тонкодиспергированных твердых или жидких веществ.
2. Устройства (оборудование) для механической очистки сточных вод.
3. Физико-химические методы очистки сточных вод (коагуляционная, сорбционная, экстракционная очистка, флотация, ионный обмен).
4. Биологические методы отчистки вод.
5. Термические методы очистки сточных вод.

Практические задания

Задание 1. Оценить возможность выпуска сточной воды, содержащей фенол, с участка изготовления прессованных плит на мебельном комбинате. На изготовление 1 плиты расходуется 10 л воды и поступает 1 г фенола. За смену (7 часов) на участке вырабатывают 140 плит, участок работает в две смены 260 дней в году. Потери воды в производстве составляют 20%.

Сточная вода (СВ) сбрасывается в городской коллектор. Степень очистки от фенола на городских очистных сооружениях (ГОС) – 80%, допустимая концентрация фенола при сбросе СВ в реку после ГОС равна ПДК_{рх} (для фенола), а допустимая концентрация фенола при сбросе СВ с мебельного комбината в горколлектор составляет 1/10 от его концентрации на входе в

ГОС.

Задание 2. Определите массу никеля (г), рассеивающегося за год в окружающую среду со сточными водами предприятия (сброс равен 40 000 л в год), если предварительно проводится осаждение гидроксида никеля (II) с помощью 0,001 М раствора щелочи при 25°C. Эффективна ли такая очистка?

Литература: [1];[2];[3].

Тема 5 «Защита литосферы»

Лекция

Почвы и недра как компоненты литосферы. Основные теоретические положения по охране недр и почв от сверхнормативных техногенных воздействий. Обоснование методов рационального использования минеральных ресурсов недр и охраны земельных ресурсов.

Разрушение ландшафтов. Классификация ландшафта. Природно-антропогенные ландшафты. Почвенный покров и его экологическое значение. Техногенное загрязнение почв. Радиоактивное загрязнение. Биологическое загрязнение. Защита почв от эрозии. Мелиорация земель. Рекультивация земель.

Основные понятия темы: техногенное воздействие, источники воздействия, интенсивность воздействия, реакция геологической среды на техногенное воздействие, масштаб воздействия, истощение запасов минеральных ресурсов, уменьшение площади плодородных земель, комплексное использование минеральных ресурсов, загрязнение почв, виды эрозии почв, типы и виды мелиорации, гидромелиорация, агро-мелиорация, культуртехническая мелиорация, химическая мелиорация, техническая рекультивация, биологическая рекультивация.

Вопросы для самоконтроля:

1. Назовите источники техногенного воздействия на почву и недра?
2. Какие существуют методы рационального использования минеральных ресурсов?
3. Перечислите основные звенья экологической защиты почв.
4. Что понимают под мелиорацией земель?
5. В чем состоит гидромелиорация земель?
6. В чем сущность агро-мелиорации?
7. Что предусматривает культуртехническая мелиорация?
8. В чем сущность химической мелиорации?
9. Для чего проводится рекультивация земель?
10. Какие этапы рекультивации выделяют?

Практическое занятие

Форма занятия: дискуссии, выступления с докладами

Вопросы для обсуждения:

1. Ухудшение состояния почв при их сельскохозяйственном использовании. Эрозия и дефляция почв. Уплотнение почв ходовыми системами машинно-тракторных агрегатов. Дегазация почв. Закисление почв. Засоление почв. Загрязнение почв в процессе их сельскохозяйственного использования. Пестициды.

2. Мелиорация земель и ее виды. Химическая мелиорация почв. Реакция почвенного раствора. Кислотность почвы. Почвенно-поглощающий комплекс (ППК). Химико-мелиоративное улучшение ППК. Известкование кислых почв. Мелиорация солонцовых почв. Гипсование. Силикатирование.

3. Защита почв от химического загрязнения. Известкование. Глинование. Внесение высоких доз органических удобрений. Фиточистка. Образование нерастворимых комплексов. Биологическая и генетическая защита.

4. Борьба с аварийными разливами нефти и нефтепродуктов. Санитарно-гигиенические показатели допустимого содержания нефтепродуктов в компонентах природной среды. Аварийные разливы нефтепродуктов. Классификация методов локализации и ликвидации загрязнений почвы нефтью и нефтепродуктами. Механические методы. Физико-химические методы.

5. Сбор разлившегося на почве нефтепродукта. Снижение концентрации разлитого нефтепродукта в почве до приемлемого уровня. Физико-химические методы. Экстракционный метод. Биологические методы. Фитодетоксикация.

Практические задания

Задание 1. Разработайте комплекс работ по рекультивации после завершения эксплуатации торфяного месторождения «Огонь».

Задание 2. Разработайте комплекс работ по рекультивации земель, нарушенных при открытых горных работах.

Задание 3. Разработайте комплекс работ по рекультивации земель, нарушенных при подземных горных работах

Задание 4. Из воздушно-сухой навески глины 0,9215 г после соответствующей обработки получен осадок полуторных оксидов 0,2671 г и SiO_2 0,4596 г. Вычислить процентное содержание SiO_2 и Fe_2O_3 в сухом образце, если содержание влаги составляет 2,45%.

Литература: [1];[2];[3].

Раздел 3 «Защита окружающей среды от особых видов воздействия»

Тема 6 «Защита окружающей среды от твердых отходов»

Лекция

Основные виды твердых отходов. Масштабы образования отходов. Обращение с отходами. Отходы как вторичные материальные ресурсы (ВМР). Обезвреживание, переработка и захоронение токсичных и радиоактивных отходов. Специальные полигоны. Создание экологически обоснованных производств на базе комплексной переработки сырья.

Основные понятия темы: отходы производства и потребления, промышленные отходы, коммунальные отходы, источники твердых отходов, вторичные материальные ресурсы, переработка отходов, утилизация отходов, рециклинг, регенерация, рекуперация, захоронение отходов, брикетирование, компостирование, биоразложение, термическая переработка.

Вопросы для самоконтроля:

1. На какие виды классифицируются отходы производства и потребления?
2. В чем заключается переработка твердых отходов?
3. Как соотносятся между собой переработка и утилизация твердых отходов?
4. В чем сущность рециклинга отходов?
5. В чем заключается регенерация и рекуперация отходов?
6. Какие существуют виды термической переработки твердых отходов?
7. Какие недостатки имеет брикетирование отходов?
8. Какие требования предъявляются к полигонам для захоронения отходов?
9. Какова сущность биоразложения твердых отходов?
10. В чем состоит компостирование твердых отходов?

Практическое занятие

Форма занятия: дискуссии, выступления с докладами

Вопросы для обсуждения:

1. Законодательство в сфере обращения с отходами.
2. Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР).
3. Сбор, хранение и транспортирование отходов.
4. Полигоны для твердых коммунальных отходов.
5. Промышленные методы обработки ТКО.
6. Обращение с токсичными промышленными отходами.
7. Организация безотходных (малоотходных) производств.

Практические задания

Задание 1. Ежегодно добываемые в мире 300 млрд. т веществ означают, что в течение года образуется примерно такая же масса отходов. Жидкие и газообразные отходы производства, если не учитывать канализационные воды, составляют 10% всей массы отходов, а остальные

– это твердые отходы, их надо куда-то спрятать, так как в силу сохранения вещества и энергии они не могут исчезнуть. Сейчас эту задачу решают, в основном, путем захоронения твердых отходов в землю или путем затопления в океане. Определите количество твердых отходов, получаемых в мире в течение года.

Задание 2. Каждый человек ежедневно имеет дело с продуктами, которые быстро становятся отходами. Для их удаления в квартирах существует мусоропровод, пластмассовые мешки или обычное помойное ведро, а также – канализация. В среднем каждый житель выбрасывает в мусоропровод ежедневно от 0,5 до 2 кг только домашних или бытовых отходов. Когда выбрасывается 1 кг отходов, то считается, что выбрасывается еще 25, т.к. в процессе производства использованного человеком продукта уже возникло 25 кг отходов. Таким образом, весь процесс производства, вся наша экономика – это на самом деле гигантская машина по производству отходов. Определите количество отходов, выбрасываемых городом – в 100 тысяч человек: а) за день; б) за неделю; в) за год.

Литература: [4]; [5];[6].

Тема 7 «Защита окружающей среды от физических воздействий»

Лекция

Акустическое загрязнение среды обитания. Защита от шумового воздействия. Защита от электромагнитного загрязнения окружающей среды. Вибрация. Защита от вибрации. Защита от ионизирующего излучения.

Основные понятия темы: шум, источники шума, допустимый уровень шума, шумозащитные экраны, фитобарьеры, архитектурная планировка, электромагнитное излучение, источники электромагнитного излучения, вибрация, ионизирующее излучение.

Вопросы для самоконтроля:

1. Назовите источники шума.
2. Охарактеризуйте методы защиты от акустического загрязнения.
3. Что относится к источникам электромагнитного излучения?
4. Каковы методы защиты окружающей среды от электромагнитного загрязнения?
5. Что относится к источникам вибрации?
6. Каковы методы защиты от вибрации?
7. Дайте характеристику источникам ионизирующего излучения.
8. Каковы методы защиты окружающей среды от ионизирующего излучения?

Практическое занятие

Форма занятия: дискуссии, выступления с докладами

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие акустического загрязнения. Влияние шума на организм человека. Классификация средств и методов шумозащиты. Гигиеническое нормирование шума.
2. Средства шумозащиты. Архитектурно-планировочные меры шумозащиты. Средства индивидуальной защиты от шума.
3. Понятие об электромагнитном загрязнении окружающей среды. Характеристика электромагнитных полей (ЭМП) и их классификация. Некоторые техногенные источники ЭМП неионизирующего характера. Воздействие ЭМП на здоровье человека.
4. Методы и средства защиты от электромагнитных излучений.
5. Источники ионизирующего излучения. Воздействие на человека. Методы и средства защиты от ионизирующего излучения.

Практические задания

Задание 1. Удельная активность изотопа йод-131 на 1 сентября составляла 8 мКи/мл. Период полураспада $T = 8,03$ сут. Какова активность изотопа 9 сентября? Что понимают под понятием «эффективный период полувыведения»? Что такое «активность»? Какие существуют единицы измерения активности?

Задание 2. Активность хранящегося в лаборатории радиоактивного изотопа иод-131 со-

ставляет 10 мКи. Период полураспада $T = 8,03$ сут. Какова активность препарата иод-131 была 15 дней назад? Что такое «период полураспада»? Каково гигиеническое значение закона радиоактивного распада? Что такое «ионизирующее излучение»?

Литература: [1];[2];[3].

Тема 8 «Защита окружающей среды от угроз природного и техногенного характера»

Лекция

Основные представления об экологическом риске. Система нормативов приемлемого природного и техногенного рисков возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС). Экологические последствия и экологический ущерб при техногенных авариях, катастрофах и опасных природных явлениях. Методы оценки риска. Мониторинг и прогнозирование возникновения чрезвычайных ситуаций.

Основные понятия темы: экологический риск, идентификация экологического риска, чрезвычайная ситуация, оценка экологического риска, мониторинг, прогнозирование чрезвычайной ситуации.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое экологический риск?
2. Что понимают под чрезвычайной ситуацией?
3. Какой нормативный документ является головным в сфере защиты окружающей среды при чрезвычайной ситуации?
4. Каковы причины возникновения техногенных катастроф и аварий?
5. Как классифицируются чрезвычайные ситуации техногенного характера?
6. Приведите примеры чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.
7. Охарактеризуйте методы оценки риска.
8. Каким образом проводят мониторинг возникновения чрезвычайных ситуаций?
9. Какая организация осуществляет мониторинг возникновения чрезвычайных ситуаций?
10. На основе каких данных прогнозируют возникновение чрезвычайных ситуаций?

Практическое занятие

Форма занятия: дискуссии, выступления с докладами

Вопросы для обсуждения:

1. Основные тенденции в динамике чрезвычайных ситуаций (ЧС) на территории России. Потенциально опасные и критически важные объекты. Правовое обеспечение экологической безопасности. Комплекс государственных стандартов безопасности в чрезвычайных ситуациях.
2. Положения государственных стандартов по мониторингу и прогнозированию ЧС. Система мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования. Технические средства экологического мониторинга. Состояние мониторинга потенциально опасных объектов.
3. Прогнозирование возникновения ЧС природного и техногенного характера. Единая государственная система предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Подготовка объектов экономики к функционированию в условиях чрезвычайной ситуации.
4. РСЧС: задачи, структура, уровни и режимы функционирования. Силы и средства РСЧС для предотвращения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Всероссийская служба медицины катастроф. Государственная экспертиза, надзор и контроль в области противодействия ЧС. Обеспечение безопасности гидротехнических сооружений. Меры по предупреждению и минимизации последствий промышленного терроризма. Общероссийская комплексная система информирования и оповещения населения. Экономическое регулирование деятельности в области предупреждения и ликвидации ЧС.

Практическое задание

В результате аварии на одном из реакторов завода по получению плутония произошло загрязнение травяного покрова пастбищ и молока коров ^{131}I . Удельная активность йода-131 в молоке составила 7,4 кБк/л. Имеется ли потенциальная опасность внутреннего переоблучения детского населения при условии потребления молока в количестве 1 литра в сутки?

Литература: [1];[3];[4].

5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к практическим (семинарским) занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- выполнение домашних заданий в форме творческих заданий, докладов;
- подготовка презентаций для иллюстрации докладов;
- подготовка к текущему контролю знаний по дисциплине и промежуточной аттестации.

Основная доля самостоятельной работы обучающихся приходится на подготовку к практическим (семинарским) занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Защита окружающей среды» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (зачет)

1. Нормирование качества воздушной среды. Эколого-токсикологические критерии воздействия загрязнителей воздуха.
2. Нормативы для водной среды. Экологические нормы. Технологические нормы.
3. Эколого-токсикологические показатели загрязнителей водной среды. ПДК. Лимитирующий показатель вредности. Классы опасности веществ.
4. Методы очистки газовых выбросов от гетерогенных примесей. Принцип действия аппаратов обеспыливания газов.
5. Очистка газовых выбросов от гомогенных примесей.
6. Очистка промышленных выбросов от оксидов углерода, азота, серы.
7. Способы выброса загрязненных промышленных газов в атмосферу. Рассеивание выбросов в атмосфере.
8. Санитарно-защитная зона предприятия. Формирование фитофильтра в санитарно-защитной зоне.
9. Способы водообеспечения и водоотведения промышленных предприятий. Образование сточных вод.

10. Состав и свойства сточных вод.
11. Условия выпуска сточных вод в водоемы.
12. Механическая очистка сточных вод.
13. Коагуляционная очистка сточных вод.
14. Сорбционная очистка сточных вод.
15. Флотация как физико-химический метод очистки сточных вод.
16. Экстракционная очистка сточных вод.
17. Ионный обмен как физико-химический метод очистки сточных вод.
18. Биологические методы очистки воды.
19. Термические методы очистки сточных вод.
20. Замкнутые водооборотные циклы.
21. Виды отходов и масштабы их образования.
22. Законодательство в сфере обращения с отходами.
23. Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР).
24. Сбор, хранение и транспортирование отходов.
25. Обращение с токсичными промышленными отходами.
26. Дробление и измельчение твердых отходов. Методы укрупнения твердых отходов: грануляция, брикетирование, таблетирование, высокотемпературная агломерация.
27. Сортировка и классификация твердых отходов. Грохочение, виды грохотов.
28. Обогащение твердых отходов: отсадка, обогащение на концентрационных столах и шлюзах, гидравлическая, воздушная, электрическая и магнитная сепарация; экстракция, флотация.
29. Состав, источники поступления твердых бытовых отходов. Рециркуляция твердых коммунальных отходов (ТКО), использование ценных компонентов для различных нужд.
30. Организация полигонов, захоронение ТКО. Санитарная засыпка отходов.
31. Сжигание ТКО с использованием и без использования тепла. Пиролиз отходов. Компостирование отходов. Сочетание процессов пиролиза и компостирования отходов.
32. Организация безотходных (малоотходных) производств.
33. Правила сбора токсичных отходов (ТО) на предприятиях, транспортировка отходов на полигоны ТО.
34. Проектирование и организация работы полигонов ТО. Правила приема отходов на полигон.
35. Способы обезвреживания ТО. Технологические схемы сжигания токсичных отходов.
36. Демеркуризация ртутьсодержащих изделий и приборов. Связывание ртути в минеральную матрицу.
37. Обезвреживание токсичных осадков сточных вод.
38. Защита почвенного покрова. Разрушение ландшафтов. Промышленное загрязнение почв.
39. Ухудшение состояния почв при их сельскохозяйственном использовании.
40. Защита почв от химического загрязнения.
41. Борьба с аварийными разливами нефти и нефтепродуктов.
42. Защита от электромагнитного загрязнения окружающей среды. Понятие об электромагнитном загрязнении окружающей среды. Характеристика электромагнитных полей и их классификация.
43. Некоторые техногенные источники ЭМП неионизирующего характера.
44. Воздействие ЭМП на здоровье человека. Методы и средства защиты от электромагнитных излучений.
45. Защита от ионизирующего излучения. Некоторые характеристики ионизирующего излучения. Источники ионизирующего облучения человека.
46. Последствия облучения людей ионизирующим излучением.
47. Факторы влияния, обуславливающие формирование радиационно опасной обстановки. Радиационно опасные аварии и катастрофы.

48. Обеспечение безопасности персонала при работе с источниками ионизирующих излучений.
49. Хранение и обезвреживание радиоактивных отходов.
50. Защита населения и территорий от ионизирующих излучений.
51. Основные тенденции в динамике чрезвычайных ситуаций на территории России.
52. Потенциально опасные и критически важные объекты.
53. Правовое обеспечение экологической безопасности.
54. Комплекс государственных стандартов безопасности в чрезвычайных ситуациях.
55. Положения государственных стандартов по мониторингу и прогнозированию ЧС. Система мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования.
56. Состояние мониторинга потенциально опасных объектов.
57. Прогнозирование возникновения ЧС природного и техногенного характера.
58. Основные представления об экологическом риске.
59. Система нормативов приемлемого природного и техногенного рисков возникновения ЧС.
60. Экологические последствия и экологический ущерб при техногенных авариях, катастрофах и опасных природных явлениях.

7 Рекомендуемая литература

7.1 Основная литература

1. Семенова И.В. Промышленная экология: учебн. пособие. – М.: Академия, 2009. – 528 с. (20 экз.)

7.2 Дополнительная литература

2. Гридэл Т.Е. Промышленная экология: учеб. пособие. – М.: Юнити-Дана, 2004. – 527 с. (37 экз.)
3. Калыгин В.Г. Промышленная экология: учеб. пособие. – М.: Академия, 2006. – 432 с. (5 экз.)
4. Лотош В.Е. Технологии основных производств в природопользовании. – Екатеринбург: УРГУПС, 2002. – 553 с. (13 экз.)
5. Лотош В.Е. Переработка отходов природопользования. – Екатеринбург: УРГУПС, 2002. – 463 с. (13 экз.)
6. Сметанин В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления. – М.: КолосС, 2003. – 230 с. (23 экз.)

7.3 Методические указания

Ступникова Н.А. Защита окружающей среды: Программа курса и методические указания к изучению дисциплины (уровень подготовки кадров высшей квалификации) / Н.А. Ступникова. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2017. – 30 с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет»

№ п/п	Web-ресурс	Режим доступа
1	Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»	http://lkkamchatgtu.ru:8080
2	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	http://e.lanbook.com
3	Электронно-библиотечная система elibrary (периодические издания)	http://elibrary.ru

4	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	http://www.biblio-online.ru
5	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru/
6	Сайт Высшей аттестационной комиссии (ВАК) при министерстве образования и науки Российской Федерации	http://vak.ed.gov.ru

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным (наиболее сложным) специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

Лекции посвящаются рассмотрению наиболее важных концептуальных вопросов: основным понятиям; теоретическим основам защиты компонентов окружающей среды от негативных воздействий; обсуждению вопросов, трактовка которых в литературе еще не устоялась либо является противоречивой. В ходе лекций обучающимся следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, которые вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Целью проведения практических (семинарских) занятий является закрепление знаний обучающихся, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. Практические занятия проводятся, в том числе, в форме семинаров; на них обсуждаются вопросы по теме, разбираются конкретные способы и методы по минимизации антропогенного воздействия на геосферы Земли, проводится тестирование, обсуждаются доклады, проводятся опросы, также предусмотрено выполнение практических заданий. Для подготовки к занятиям семинарского типа обучающиеся выполняют проработку рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины; конспектирование источников; работу с конспектом лекций; подготовку ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

10.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

- электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 8 рабочей программы;
- использование слайд-презентаций;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

10.2 Перечень лицензионного программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

<i>Наименование программного обеспечения</i>	<i>Назначение</i>
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Foxit Reader	Программа для просмотра электронных документов
Google Chrome	Браузер
Kaspersky Antivirus	Средство антивирусной защиты
Moodle	Образовательный портал ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office	Программное обеспечение для работы с электронными документами
Антиплагиат	Система автоматической проверки текстов на наличие заимствований из общедоступных сетевых источников
7-zip	Архиватор
Microsoft Open License Academic	Операционные системы

10.3 Современные профессиональные базы данных (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий)

<i>Наименование электронного ресурса</i>	<i>Адрес сайта</i>
Международная реферативная база данных научных изданий Web of Science	http://apps.webofknowledge.com
Международная реферативная база данных научных изданий Scopus	www.Scopus.com
Международная реферативная база данных научных изданий ASFA	www.fao.org
Международная система библиографических ссылок CrossRef	www.crossref.org

10.4 Перечень информационно-справочных систем

Наименование электронного ресурса	Адрес сайта
Справочно-правовая система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/online
Справочно-правовая система Гарант	http://www.garant.ru/online

11 Материально-техническое обеспечение дисциплины

- для проведения занятий лекционного типа, практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации учебная аудитория 6-507 с комплектом учебной мебели на 32 посадочных места;
- для самостоятельной работы обучающихся – аудитории 6-314, 6-214, оборудованные рабочими станциями с доступом к сети «Интернет» и комплектом учебной мебели;
- технические средства обучения для представления учебной информации большой аудитории: аудиторная доска, мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор).