

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА «ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан технологического факультета

Л.М. Хорошман

« 01 » / 12 / 20 21 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «ИНЖЕНЕРНЫЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

По программе подготовки 20.03.02. «Природообустройство и  
водопользование»  
(уровень бакалавриат)

профиль

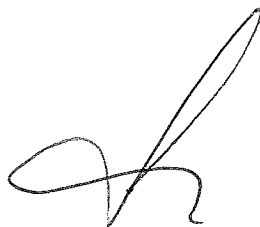
«Природоохранное обустройство территорий»

Петропавловск-Камчатский  
2021

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы

Зав. кафедрой ЗОС, к.г.н.

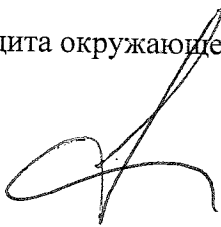


Хорошман Л.М.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Защита окружающей среды и водопользование», протокол № 4 от «23» ноября 2021 г.

Заведующий кафедрой «Защита окружающей среды и водопользование» к.г.н., доц.

«29» ноября 2021 г.



Л.М. Хорошман

## 1. Цели и задачи учебной дисциплины, ее место в учебном процессе

### 1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - приобретение будущими специалистами необходимых знаний об основных методах и закономерностях физико-химических процессов защиты окружающей среды, основах технологий очистки пылегазовых выбросов, жидких сбросов, утилизации и переработки твердых отходов, о физических принципах защиты окружающей среды от энергетических воздействий, физико-химических процессов очистки промышленных выбросов в атмосфере и стоков в гидросфере

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-1	Способен учитывать в осуществлении технологических процессов инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> : Знает основные информационные технологии и программные средства, которые применяются при решении задач профессиональной деятельности.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные физико-химические законы очистки аэрозолей, коллоидных систем, растворов и сточных вод;</li> <li>- основные физико-химические процессы, лежащие в основе утилизации твердых промышленных отходов;</li> <li>- принципы защиты окружающей среды от энергетических воздействий</li> <li>- правила и условия выполнения природоохранных работ</li> </ul>	<p>3(ОПК-1)1</p> <p>3(ОПК-1)2</p> <p>3(ОПК-1)3</p> <p>3(ОПК-1)4</p>
		ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> : Владеет навыками применения основных информационных технологий и программных средств, которые используются при решении задач профессиональной деятельности.	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснить с научной точки зрения явления, процессы, протекающие при очистке газовых выбросов в атмосфере, сточных вод в гидросфере и твердых отходов в литосфере;</li> <li>- правильно выбрать</li> </ul>	У(ОПК-1)1

			метод и способ очистки атмосферы, гидросферы, литосферы при выбросе и сбросе в них промышленных отходов; - проводить оценку основных параметров физико-химических процессов защиты окружающей среды; - правильно выбрать метод защиты от энергетических воздействий	У(ОПК-1)2  У(ОПК-1)3  У(ОПК-1)4
		ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> : Владеет навыками применения основных информационных технологий и программных средств, которые используются при решении задач профессиональной деятельности.	<b>Владеть:</b> - способами и техникой ограничения антропогенного воздействия на окружающую среду; - современными методами и средствами инженерной защиты окружающей среды	В(ОПК-1)1  В(ОПК-1)2

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Инженерные методы защиты окружающей среды» является дисциплиной обязательной части учебного плана основной профессиональной образовательной программы.

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1 Тематический план дисциплины

#### Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Семинары (практические занятия)	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Раздел 1. Характеристика загрязнений окружающей среды и основные методы ее защиты.	8	6	2	4		2	Контрольная работа, опрос	
Тема 1. Характеристика загрязнений окружающей среды и основные методы ее защиты.	4	3	1	2		1	Опрос	

Тема 2. Технические меры по защите окружающей среды.	4	3	1	2		1	Опрос	
<b>Раздел 2. Защита атмосферы от промышленных загрязнений</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>5</b>		<b>8</b>	Контрольная работа, опрос	
Тема 3. Методы очистки и обезвреживания отходящих газов.	5	3	1	2		2	Опрос	
Тема 4. Очистка отходящих газов от аэрозолей.	5	3	2	1		2	Опрос	
Тема 5. Абсорбционные методы очистки газов.	5	3	2	1		2	Опрос	
Тема 6. Методы каталитической и термической очистки газов.	5	3	2	1		2	Опрос	
<b>Раздел 3. Защита гидросферы от промышленных загрязнений.</b>	<b>52</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		<b>20</b>	Контрольная работа, опрос	
Тема 7. Использование сточных вод в оборотных и замкнутых системах водоснабжения.	6	4	2	2		2	Опрос	
Тема 8. Удаление взвешенных частиц из сточных вод.	6	4	2	2		2	Опрос	
Тема 9. Физико-химические методы очистки сточных вод.	6	4	2	2		2	Опрос	
Тема 10. Химические методы очистки сточных вод.	6	4	2	2		2	Опрос	
Тема 11. Биохимические методы очистки сточных вод.	7	4	2	2		3	Опрос	
Тема 12. Термические методы очистки сточных вод.	7	4	2	2		3	Опрос	
Тема 13. Очистка поверхностных и сточных вод от радиоактивных загрязнений.	7	4	2	2		3	Опрос	
Тема 14. Защита водной среды от воздействия энергетических установок.	7	4	2	2		3	Опрос	
<b>Раздел 4. Защита литосферы от промышленных загрязнений (переработка твердых отходов).</b>	<b>28</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>12</b>	Контрольная работа, опрос	
Тема 15. Источники, классификации и методы переработки твердых отходов.	7	4	2	2		3	Опрос	
Тема 16. Переработка отходов неорганических производств.	7	4	2	2		3	Опрос	
Тема 17. Переработка отходов рыбоперерабатывающий промышленности.	7	4	2	2		3	Опрос	
Тема 18. Процессы защиты окружающей среды от энергетических воздействий.	7	4	2	2		3	Опрос	
Экзамен								36
<b>Всего</b>	<b>144</b>	<b>66</b>	<b>33</b>	<b>33</b>		<b>42</b>		<b>36</b>

### Заочная форма обучения

Для студентов заочной формы обучения при аналогичном содержании дисциплины распределение часов по разделам и темам пропорционально с общим итогом:

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
Всего для студентов заочной формы обучения	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>119</b>		<b>9</b>

## **4.2 Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Характеристика загрязнений окружающей среды и основные методы ее защиты.**

**Лекция 1.1. Характеристика загрязнений окружающей среды и основные методы ее защиты.**

Показатели качества окружающей среды.

Источники загрязнения атмосферы, гидросферы, литосферы.

**Лекция 1. 2. Технические меры по защите окружающей среды.**

Методы очистки пылевоздушных выбросов

Классификация способов очистки сточных вод

Методы защиты литосферы

**Практическая работа 1.1. Семинар на тему: «Технические меры по защите окружающей среды»**

Рассматриваемые вопросы:

Принципы интенсификации процессов инженерной защиты окружающей среды.

Методы и способы очистки атмосферного воздуха

Методы и способы очистки водных объектов

Методы и способы очистки земель

**Раздел 2. Защита атмосферы от промышленных загрязнений**

**Лекция 1. 3. Методы очистки и обезвреживания отходящих газов.**

Классификация методов и аппаратов для обезвреживания газовых выбросов

Общая характеристика методов

**Лекция 1. 4. Очистка отходящих газов от аэрозолей**

Основные свойства пылей и эффективность их улавливания.

Очистка газов в сухих механических пылеулавливателях

Очистка газов в фильтрах

Очистка газов в мокрых пылеулавливателях

Очистка газов в электрофильтрах

**Практическая работа 1.2. Семинар на тему: «Очистка отходящих газов от аэрозолей»**

**Рассматриваемые вопросы:**

Основные свойства пылей и эффективность их улавливания

Очистка газов в фильтрах

Очистка газов в пылеулавливателях

Рекуперация пылей.

Улавливание туманов

**Лекция 1.5. Абсорбционные методы очистки газов**

Теоретические основы абсорбции

Очистка газов от диоксида серы

Очистка газов от сероводорода, сероуглерода

Очистка газов от оксида азота

Очистка газов от галогенов и их соединений.

Очистка газов от оксида углерода.

**Лекция 1.6. Методы каталитической и термической очистки газов**

Твердофазная каталитическая очистка

Высокотемпературное обезвреживание газов.

### **Практическая работа 1.3. Семинар 1. Тема: Инженерные методы защиты атмосферы**

Создание рациональных систем очистки газовых выбросов с обязательными предложениями по их минимизации и по утилизации, деструкции или захоронению извлеченных компонентов. В таких проектах также необходимо рассматривать возможность замкнутых циклов использования газа, особенно в тех случаях, когда газ (например, воздух или дымовые газы) является носителем определенного компонента, выделение которого специальными приемами позволяет использовать газ повторно. Так, в процессах, использующих воздух как влагоноситель (конвективная сушка, например) вполне возможно неоднократное повторное использование воздуха при условии дополнительной операции снижения его влагосодержания. Сброс газа в атмосферу при этом может быть резко сокращен, а следовательно, уменьшены и выбросы сопутствующих вредных компонентов.

#### **СРС**

Список тем для самостоятельного изучения:

Вредные газы и пары

Фильтрация аэрозолей через пористые материалы

Инерционное осаждение частиц аэрозолей

Коагуляция в аэрозолях

Конденсация парообразных примесей

### **Раздел 3. Защита гидросферы от промышленных загрязнений.**

#### **Лекция 2.1. Использование сточных вод в оборотных и замкнутых системах водоснабжения**

Свойства и классификация вод

Оборотное водоснабжение

Технологическая вода и сточные воды

Замкнутая система водного хозяйства промышленных предприятий.

#### **Практическая работа 2.1. Семинар на тему: «Использование сточных вод в оборотных и замкнутых системах водоснабжения»**

Вопросы к семинару:

Свойства вод

Классификация вод

Перспективы оборотного водоснабжения

Перспективы использования замкнутой системы водоснабжения

#### **Лекция 2.2. Удаление взвешенных частиц из сточных вод**

Процеживание и отстаивание

Удаление всплывающих примесей

Фильтрация

Удаление взвешенных частиц под действием центробежных сил и отжиманием.

#### **Лекция 2.3. Физико-химические методы очистки сточных вод**

Коагуляция

Флотация

Адсорбция

Ионный обмен

Экстракция

Обратный осмос и ультрафильтрация

Десорбция, дезодорация и дегазация.

Электрохимические методы

#### **Практическая работа 2.2.**

## **Физико-химические методы очистки сточных вод**

Обсуждаемые вопросы:

Коагуляция

Флотация

Адсорбция

Ионный обмен

## **Лекция 2.4. Химические методы очистки сточных вод**

Нейтрализация

Окисление и восстановление

Удаление ионов тяжелых металлов.

### **Практическая работа 2.3.**

#### **Химические методы очистки сточных вод**

Нейтрализация

Окисление и восстановление

## **Лекция 2.5. Биохимические методы очистки сточных вод**

Закономерности распада органических веществ

Влияние различных факторов на скорость биохимического окисления

Очистка в природных условиях

Очистка в искусственных сооружениях

Анаэробные методы биохимической очистки

Обработка осадка

**Практическая работа 2.4. Семинар на тему: «Биохимические процессы защиты окружающей среды»**

### **Обсуждаемые вопросы:**

Основные показатели биохимических процессов очистки сточных вод

Кинетика биохимического окисления

## **Лекция 2.6. Термические методы очистки сточных вод.**

Концентрирование сточных вод

Выделение веществ из концентрированных растворов

Термоокислительные методы обеззараживания

**Практическая работа 2.5. Семинар на тему: «Термические методы очистки сточных вод»**

Обсуждаемые вопросы:

Термическое обезвреживание минерализованных стоков

Термическое конденсирование осадков сточных вод

Сушка влажных материалов.

## **Лекция 2.7. Очистка поверхностных и сточных вод от радиоактивных загрязнений.**

### **Рассматриваемые вопросы:**

Воздействие радиоактивных выбросов на окружающую среду

Допустимые концентрации радионуклидов

Контроль и управление радиоактивностью

Локализация радиоактивных продуктов.

## **Лекция 2.8. Защита водной среды от воздействия энергетических установок.**

Рассматриваемые вопросы:

Энергетические ресурсы

Проблемы воздействия теплоэнергетических установок на гидросферу

Загрязнение водных бассейнов производственными сточными водами

Охлаждение активной зоны реактора



## **Практическая работа 2.6-2.7. Семинар 2. Тема: Инженерные методы защиты гидросферы.**

Создание технологических систем без сброса сточных вод (в том числе и очищенных) в естественные водоемы. При различных видах бессточных схем обычно резко уменьшается потребление воды, загрязнение водоемов, но, как правило, образуются твердые отходы или концентрированные растворы в технологических установках водоочистки и водоподготовки водооборотных систем. Поэтому в проектах, темы которых связаны с разработкой рациональных схем водоиспользования, должны быть предложены пути утилизации, переработки или деструкции, обезвреживания и безопасного захоронения таких «вторичных» отходов. Существенны также приемы очистки локальных и смешанных вод, а также вод «продувки» замкнутых систем использования воды.

## **Раздел 4. Защита литосферы от промышленных загрязнений (переработка твердых отходов).**

### **Лекция 3.1. Источники, классификации и методы переработки твердых отходов**

Источники и классификация твердых отходов

Механическая, механотермическая и термическая переработка

Обогащение

Физико-химические выделения компонентов при участии жидкой фазы.

### **Практическая работа 3.1. Круглый стол на тему: «Механическая, механотермическая и термическая переработка. Проблемы и перспективы»**

Обсуждаемые вопросы:

Механическая переработка твердых отходов. Инновационные методы.

Термическая переработка твердых отходов. Проблемы и перспективы.

### **Лекция 3.2. Переработка отходов неорганических производств**

Переработка отходов производства

Переработка отходов производства фосфорных удобрений

Переработка отходов производства калийных удобрений

Переработка отходов кальцинированной соды

### **Практическая работа 3.2. Семинар на тему: «Переработка отходов неорганических производств»**

#### **Рассматриваемые вопросы:**

Переработка отходов сернокислого производства

Переработка отходов производства фосфорных удобрений

Переработка отходов производства калийных удобрений

Переработка отходов кальцинированной соды

### **Лекция 3.3. Переработка отходов производства органических продуктов и изделий на их основе**

Переработка отходов нефтепереработки и нефтехимии

Переработка отходов газификации топлива

Переработка отходов производств материалов и изделий на основе резины

Переработка отходов производств пластмасс и изделий на их основе

### **Практическая работа 3.3. Семинар на тему: «Проблемы и перспективы переработки отходов нефтепереработки и нефтехимии»**

Вопросы к семинару:

Перспективные методы переработки отходов нефтепереработки и нефтехимии

Перспективные методы переработки отходов газификации топлива

Проблемы переработки отходов производств материалов и изделий на основе резины

Перспективы переработки отходов производств пластмасс и изделий на их основе

### **Лекция 3.4. Переработка отходов рыбоперерабатывающий промышленности**

Технологии утилизации жировых отходов рыбоперерабатывающих производств  
Комплексная переработка и утилизация рыбных отходов и отходов других гидробионтов в органические удобрения

Утилизация жидких отходов рыбоперерабатывающих производств

### **Практическая работа 3.4. Производство биокомпоста из отходов рыбоперерабатывающих производств**

### **Лекция 3.5. Процессы защиты окружающей среды от энергетических воздействий**

Теоретические основы защиты от энергетических воздействий

Защита от механических и акустических колебаний.

Защита от ионизирующего излучения.

Защита от электромагнитных полей и излучений.

### **Практическая работа 3.5. Семинар 3. Тема: Инженерные методы защиты литосферы.**

Создание принципиально новых процессов получения традиционных видов продукции, в которых отсутствуют традиционные же отходы или сокращаются этапы переработки и технологические стадии, на которых эти отходы образовывались. Полезными при этом могут быть предложения по созданию многопрофильных промышленных комплексов с замкнутой структурой материальных потоков сырья и отходов при минимизации выбросов во все сферы окружающей среды

Задание для выполнения практических работ и варианты представлены в методических указаниях (Илюшкина Л.М. Инженерные методы защиты окружающей среды. Методические указания к изучению дисциплины и выполнению контрольных работ для студентов специальности 280302.65 «Комплексное использование и охрана водных ресурсов» очной формы обучения. – Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамчатГТУ, 2010. – 23 с.)

### **СРС**

В рамках контроля СРС предусмотрена подготовка и защита рефератов по одной из ниже представленных тем.

Переработка отходов производств материалов и изделий на основе резины

Переработка отходов горнодобывающей промышленности

Комплексная переработка и утилизация рыбных отходов и отходов других гидробионтов в органические удобрения

Переработка отходов нефтепереработки и нефтехимии

Роль безотходных и малоотходных технологий в процессе обращения с отходами

Термохимическая обработка твердых отходов

Переработка отходов газификации топлива

Защита водной среды от воздействия энергетических установок

Последствия теплового загрязнения естественных водоемов

Обеспечение безопасности в период работы АЭС

Контроль и управление радиоактивностью

Уничтожение опасных отходов

Локализация и удерживание радиоактивных продуктов

Воздействие радиоактивных выбросов на организм человека

### **5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся**

В целом внеаудиторная самостоятельная работа студента 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, кейс-стади, докладов;
- подготовка презентаций для иллюстрации докладов;
- выполнение контрольной работы, если предусмотрена учебным планом дисциплины;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине (экзамен).

Основная доля самостоятельной работы студентов приходится на проработку рекомендованной литературы с целью освоения теоретического курса, подготовку к практическим (семинарским) занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к семинарским занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **6.1 Структура фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Водное, земельное и экологическое право» 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.

### **6.2 Перечень вопросов к промежуточной аттестации**

1. Классификация промышленных газообразных отходов и методы их обезвреживания.
2. Основные свойства аэрозолей.
3. Сухие методы очистки газовых потоков от аэрозолей.
4. Мокрые методы очистки газовых потоков от аэрозолей.
5. Очистка газов с помощью фильтрующих перегородок.
6. Характеристика фильтрующих перегородок.
7. Очистка газов от пыли в электрофильтрах.
8. Основные направления использования уловленной пыли.
9. Процессы физической абсорбции при очистке газовых выбросов.
10. Адсорбционные методы очистки газовых потоков.

11. Каталитические методы очистки газов.
12. Термические методы очистки газовых выбросов.
13. Абсорбционные методы очистки газов от диоксида серы.
14. Адсорбционные методы очистки газов от диоксида серы.
15. Окислительные и восстановительные методы очистки газов от диоксида серы.
16. Методы очистки газовых потоков от оксидов азота.
17. Очистка газовых выбросов от галогенов.
18. Методы рекуперации летучих органических соединений.
19. Дробление и измельчение как методы подготовки твердых отходов к переработке.
20. Методы классификации и сортировки для переработки твердых отходов.
21. Методы гранулирования при переработке твердых отходов.
22. Брикетирование и высокотемпературная агломерация как методы переработки твердых промышленных отходов.
23. Методы обогащения при рекуперации твердых отходов.
24. Флотационные методы переработки твердых отходов.
25. Физико-химические методы утилизации твердых отходов.
26. Загрязнение водоемов и рек промышленными стоками.
27. Классификация промышленных сточных вод как физико-химических систем.
28. Классификация промышленных сточных вод по Кульскому.
29. Удаление взвешенных частиц из сточных вод. Процеживание и отстаивание.
30. Аппараты для удаления взвешенных частиц из сточных вод. Песколовки. Горизонтальные, вертикальные, радиальные отстойники.
31. Отстаивание в тонком слое жидкости. Трубчатые и пластинчатые отстойники.
32. Осветление воды в слое взвешенного осадка.
33. Метод фильтрования для выделения примесей. Фильтры с зернистой перегородкой.
34. Метод флотации для обезвреживания производственных сточных вод.
35. Способы флотационной обработки сточных вод. Применяемая аппаратура.
36. Метод коагуляции для очистки производственных сточных вод.
37. Метод флокуляции для очистки производственных сточных вод.
38. Очистка сточных вод экстракцией. Требования, предъявляемые к экстрагентам.
39. Схемы очистки сточных вод экстракцией.
40. Очистка сточных вод методом ионного обмена. Виды и строение ионитов.
41. Адсорбционные установки для очистки сточных вод.
42. Промышленные аппараты обратного осмоса и ультрафильтрации.
43. Применение электродиализа для обезвреживания промышленных сточных вод.
44. Очистка сточных вод методом нейтрализации.
45. Очистка сточных вод методом окисления примесей. Хлорирование, озонирование, окисление кислородом и пиролюзитом.
46. Очистка сточных вод восстановлением.
47. Биохимическая очистка сточных вод. Аэробные и анаэробные процессы при биохимической очистке.
48. Биологическая очистка производственных сточных вод в искусственных условиях. Биофильтры.
49. Очистка сточных вод в аэротенках. Классификация аэротенков.

## **7. Рекомендуемая литература**

### **7.1 Основная литература:**

1. Инженерная защита поверхностных вод от промышленных стоков. – М.: Высш. Шк., 2008.
2. Росляков П.В. Методы защиты окружающей среды. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007.

## **7.2 Дополнительная литература:**

1. Дорохов А.Ф., Кораблин М.Н. Защита водной среды от энергетических установок. – М.: Колос, 2009.
2. Росляков П.В. Методы защиты окружающей среды. – М.; МЭИ, 2007

## **7.3 Перечень методических указаний к проведению учебных занятий и самостоятельной работе студентов**

1. Илюшкина Л. М. Инженерные методы защиты окружающей среды: Методические указания к изучению дисциплины и выполнению курсовых работ для студентов специальности 280302.65 «Комплексное использование и охрана водных ресурсов» очной формы обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2010. – 24 с.
2. Илюшкина Л. М. Инженерные методы защиты окружающей среды: Методические указания к изучению дисциплины и выполнению курсовых работ для студентов специальности 280302.65 «Комплексное использование и охрана водных ресурсов» заочной формы обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2010. – 26 с.

## **8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

## **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 студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации (экзамен).

**Лекции** посвящаются рассмотрению наиболее важных концептуальных вопросов. В ходе лекций студентам следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает 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.

Конкретные методики, модели, методы и инструменты стратегического анализа, оценки состояния конкурентной среды и т.д. рассматриваются преимущественно на практических занятиях.

**Целью проведения практических (семинарских) занятий** является закрепление знаний студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. Практические занятия проводятся, в том числе, в форме семинаров. Для подготовки к занятиям семинарского типа студенты 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.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

### **1. Лекция:**

- проблемная лекция, предполагающая изложение материала через проблемность вопросов, задач или ситуаций. При этом процесс познания

происходит в научном поиске, диалоге и сотрудничестве с преподавателем в процессе анализа и сравнения точек зрения;

– лекция-визуализация - подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

## 2. Семинар:

– тематический семинар - этот вид семинара готовится и проводится с целью акцентирования внимания обучающихся на какой-либо актуальной теме или на наиболее важных и существенных ее аспектах. Перед началом семинара обучающимся дается задание – выделить существенные стороны темы. Тематический семинар углубляет знания студентов, ориентирует их на активный поиск путей и способов решения затрагиваемой проблемы.

– проблемный семинар - перед изучением раздела курса преподаватель предлагает обсудить проблемы, связанные с содержанием данной темы. Накануне обучающиеся получают задание отобрать, сформулировать и объяснить проблемы. Во время семинара в условиях групповой дискуссии проводится обсуждение проблем.

## 3. Игровые методы обучения:

- Анализ конкретных ситуаций (КС). Под конкретной ситуацией понимается проблема, с которой тот или иной обучаемый, выступая в роли руководителя или иного профессионала, может в любое время встретиться в своей деятельности, и которая требует от него анализа, принятия решений, каких-либо конкретных действий. В этом случае на учебном занятии слушателям сообщается единая для всех исходная информация, определяющая объект управления. Преподаватель ставит перед обучаемыми задачу по анализу данной обстановки, но не формулирует проблему, которая в общем виде перед этим могла быть выявлена на лекции. Обучающиеся на основе исходной информации и результатов ее анализа сами должны сформулировать проблему и найти ее решение. В ходе занятия преподаватель может вводить возмущающее воздействие, проявляющееся в резком изменении обстановки и требующее от обучаемых неординарных действий. В ответ на это слушатели должны принять решение, устраняющее последствие возмущающего воздействия или уменьшающее его отрицательное влияние.

Тестирование – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Текущий контроль знаний осуществляется в форме проведения семинаров, решения задач, тестирования, а также в предусмотренных формах контроля самостоятельной работы. Консультации преподавателя проводятся для обучающихся с целью дополнительных разъяснений и информации по возникающим вопросам при выполнении самостоятельной работы или подготовке к практическим (семинарским) занятиям, подготовке рефератов, а также при подготовке к зачету. Консультации преподавателя проводятся в соответствии с графиком, утвержденным на кафедре, обучающийся может ознакомиться с ним на информационном стенде. Дополнительные консультации могут быть назначены по согласованию с преподавателем в индивидуальном порядке.

## 10 Курсовой проект (работа)

Примерный перечень тем курсовых работ по дисциплине «Инженерные методы защиты окружающей среды»

1. Технология переработки ТБО с получением вторичных материалов
2. Технология переработки ТБО с получением энергетических ресурсов

3. Мониторинг водных объектов и инженерные мероприятия по улучшению их экологического состояния
4. Влияние различных источников загрязнения на экологическое состояние русла реки
5. Инженерные мероприятия по улучшению экологического состояния водотоков на урбанизированных территориях
6. Технологии обезвреживания загрязненного снега
7. Технология переработки и утилизации отработанных нефтепродуктов
8. Очистные сооружения малых городов, как основа комплексного подхода к охране окружающей среды
9. Ликвидация загрязнений и восстановление естественного состояния нарушенных почв
10. Пути реабилитации естественных водотоков
11. Использование вихревых аэраторов для интенсификации процессов очистки природных вод
12. Инженерные системы замкнутого водооборота для интенсификации процессов самоочищения воды в городских водных объектах
13. Перспективные технологии снижения вредных выбросов
14. Перспективные технологии обработки осадка производственных сточных вод
15. Проблемы и перспективы утилизации осадков сточных вод
16. Перспективы получения готовых продуктов при обработке отходов биоценозами разных типов
17. Окружающая среда и рекуперация отдельных типов отходов
18. Очистка хозяйственно-бытовых сточных вод и обработка осадков
19. Проблемы и перспективы очистки сточных вод рыбоперерабатывающих предприятий
20. Защита территорий от подтопления в зоне влияния водохранилища
21. Современные технологии и проблемы очистки водных объектов от донных отложений
22. Особенности расчистки малых рек средствами гидромеханизации
23. Инженерные методы активизации процессов самоочищения водоемов
24. Процессы и установки очистки вод от нефтепродуктов
25. Современные технологии и проблемы очистки природных вод при производстве горных работ
26. Рекультивация как инженерный метод защиты окружающей среды
27. Рыбозащитные и рыбопропускные сооружения как метод защиты окружающей среды
28. Защита окружающей среды при бурении нефтяных и газовых скважин
29. Современные технологии и проблемы предотвращения загрязнения морей при разведке и эксплуатации месторождений
30. Комплекс локальных очистных сооружений сточных вод для малых фермерских хозяйств
31. Современные технологии предупреждения и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов
32. Современные технологии и проблемы рекультивации нарушенных земель

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

### **11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса**

- электронные образовательные ресурсы;
- использование слайд-презентаций;
- изучение нормативных документов на официальном сайте федерального органа исполнительной власти, проработка документов;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

### **11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса**

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- текстовый редактор Microsoft Word;
- пакет Microsoft Office
- электронные таблицы Microsoft Excel;
- презентационный редактор Microsoft Power Point;
- программа проверки текстов на предмет заимствования «Антиплагиат».
- Операционная система Microsoft Windows 7. © Microsoft Corporation. All Rights Reserved. (<http://www.microsoft.com>).
- Пакет прикладных офисных программ, включающий в себя текстовый процессор, средства просмотра pdf-файлов и средства работы с графикой.
- Электронно-библиотечная система «Лань».
- Информационно-поисковая система «Консультант Плюс».

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная лаборатория 6-509, учебный кабинет 6-510 с комплектом учебной мебели.

### **Мультимедийные средства**

1. Телевизор
2. DVD
3. Проектор
4. экран

Для самостоятельной работы обучающихся используются кабинеты 6-214 и 6-314; каждый кабинет оборудован комплектом учебной мебели, двумя рабочими станциями с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронно-образовательную среду организации, принтером и сканером.



**Дополнения и изменения в рабочей программе за \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ учебный год**  
В рабочую программу по дисциплине \_\_\_\_\_ для направления (специальности)  
\_\_\_\_\_ вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпи