

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Сыктывкарский лесной институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет имени С. М. Кирова»
(СЛИ)

Кафедра «Общая и прикладная экология»

Техника защиты окружающей среды

Учебно-методический комплекс по дисциплине
для студентов направления бакалавриата 280200 «Защита окружающей среды»
и специальности 280201 «Охрана окружающей среды и рациональное
использование природных ресурсов»
всех форм обучения

Самостоятельное учебное электронное издание

УДК 502
ББК 20.1
Т38

Рекомендован к изданию в электронном виде кафедрой «Общая и прикладная экология»
Сыктывкарского лесного института

Утвержден к изданию в электронном виде советом технологического факультета
Сыктывкарского лесного института

Составители:

Доктор химических наук, профессор **А.П. Карманов**
кандидат химических наук, доцент **М.В. Миронов**

Отв. редактор:

Кандидат технических наук, доцент **О.А. Конык**

Техника защиты окружающей среды [Электронный ресурс] :
Т38 учеб.-метод. комплекс по дисциплине для студ. направления
бакалавриата 280200 «Защита окружающей среды» и спец. 280201
«Охрана окружающей среды и рациональное использование
природных ресурсов» всех форм обучения : самост. учеб. электрон.
изд. / Сыкт. лесн. ин-т ; сост.: А. П. Карманов, М. В. Миронов. –
Электрон. дан. – Сыктывкар : СЛИ, 2012. – Режим доступа:
<http://lib.sfi.komi.com>. – Загл. с экрана.

В издании помещены материалы для освоения дисциплины
«Техника защиты окружающей среды». Приведены рабочая
программа курса, методические указания по выполнению
практических работ.

УДК 502
ББК 20.1

Самостоятельное учебное электронное издание

Составители:

Карманов Анатолий Петрович
Миронов Михаил Валериевич

Техника защиты окружающей среды

Электронный формат – pdf. Объем 2,6 уч.-изд. л.

Сыктывкарский лесной институт (филиал) федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
имени С. М. Кирова» (СЛИ),
167982, г. Сыктывкар, ул. Ленина, 39, institut@sfi.komi.com, www.sli.komi.com

Редакционно-издательский отдел СЛИ.

© СЛИ, 2012
© Карманов А.П., Миронов М.В., 2012

Содержание

I. Рабочая программа дисциплины для специальности 280201 «ООСиРИПР»	4
II. Рабочая программа дисциплины для направления 280200 «ЗОС»	19
III. Методические указания по выполнению практических работ	32
IV. Методические указания по самостоятельной работе студентов	48
V. Методические указания по текущему контролю студентов	54
VI. Библиографический список	59

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Сыктывкарский лесной институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет имени С. М. Кирова»
(СЛИ)

«СОГЛАСОВАНО»
Декан технологического факультета
_____ А.А. Самородницкий

«УТВЕРЖДАЮ»
Зам. директора по учебной и научной
работе _____ Л.А. Гурьева

«_____» _____ 2012 г.

«_____» _____ 2012 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине: «Техника защиты окружающей среды»
Специальная

Для направления подготовки дипломированного специалиста
280000 «Безопасность жизнедеятельности, природообустройство и защита окружающей
среды»

Специальность 280201 «Охрана окружающей среды и рациональное использование
природных ресурсов»

Квалификация: Инженер-эколог

Кафедра «Общая и прикладная экология»

	Очная	Очно-заочная	Заочная
Курс	3	6	4 курс
Семестр	6	11	-
Всего часов	150	150	150
В том числе аудиторных	74	42	18
Из них:			
Лекции	38	22	10
Практические занятия	36	20	8
Самостоятельная работа	76	108	132
Экзамен	6 семестр	11 семестр	4 курс

Сыктывкар 2012

Рабочая программа составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению: 280000 «Безопасность жизнедеятельности, природообустройство и защита окружающей среды» по специальности 280201 – «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов».

Программу составил: д.х.н., профессор _____ А.П. Карманов

Переработанная рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Общей и прикладной экологии.

Протокол № 9 от «_20_» июня 2012 г.

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент _____ О.А. Коньк

Рабочая программа рассмотрена и одобрена методической комиссией технологического факультета.

Протокол № 10 от «_21_» июня 2012 г.

Председатель комиссии: декан ТФ _____ А.А. Самородницкий

Библиографический список рабочей программы полностью соответствует сведениям о книгообеспеченности образовательного процесса СЛИ.

Зав.кафедрой ОиПЭ _____ О.А. Коньк

Бумажная версия рабочей программы соответствует ее электронной версии

Зав.кафедрой ОиПЭ _____ О.А. Коньк

1. Цели, задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

1.1. Цель преподавания дисциплины «Техника защиты окружающей среды»

Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов, обучающихся по специальности 280201 «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» с основами общей и промышленной экологии, характерными признаками антропогенного воздействия на окружающую среду, видами контроля при защите окружающей среды от вредных выбросов и сбросов, основными методами очистки и переработки газообразных выбросов, сточных вод и твердых отходов.

1.2. Задачи изучения дисциплины.

Задачи дисциплины: ознакомление с прикладной экологией, процессами, протекающими в атмосфере и гидросфере, процессами утилизации и переработки отходов промышленных предприятий, организационно-техническими мероприятиями по повышению экологической безопасности промышленных производств, усвоение основ технологий очистки вредных производственных выбросов в атмосферу и сточных вод, энергосбережения и снижения энергетических воздействий на окружающую среду. В результате изучения курса должен иметь представление о технологическом оборудовании, представляющем угрозу для окружающей среды и о влиянии различных промышленных процессов на состояние атмосферы и гидросферы и принципах сохранения ландшафтов.

1.3. Перечень дисциплин и тем, усвоение которых необходимо студентам для изучения данной дисциплины

Для полноценного усвоения студентами учебного материала по «Технике защиты окружающей среды» необходимо иметь прочные знания по следующим дисциплинам:

1. «Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза».
2. «Промышленная экология».
3. «Экономика и прогнозирование промышленного природопользования».

1.4. Нормы Государственного стандарта 2000 года

Приемы устранения загрязнения атмосферного воздуха; аппаратура, технологические схемы и установки очистки отходящих газов от вредных и ценных компонентов (пыли, сернистого ангидрида и серосодержащих соединений, оксидов азота, галогенов и их соединений, диоксида углерода, летучих органических соединений, паров ртути); приемы, технологические схемы и установки очистки сточных вод от нефтепродуктов, азот- и фосфорсоединений, ПАВ, тяжелых металлов, радионуклидов и

других поллютантов механическими, химическими, физико-химическими, биохимическими и термическими методами; организация систем оборотного водоснабжения; технология рекуперации твердых промышленных и бытовых отходов.

2. Содержание дисциплины

2.1. Наименование тем, их содержание, объем в часах лекционных занятий

<p>Тема 1. Общие сведения об инженерной защите окружающей среды. Источники производственных загрязнений. Классификация методов и аппаратов для обезвреживания газовых выбросов.</p> <p>Сущность инженерной защиты окружающей среды от вредных веществ. Виды контроля при защите окружающей среды от вредных выбросов и сбросов. Источники производственных загрязнений воздушного пространства: по назначению (технологические, вентиляционные); по месту расположения (незатененные, затененные, наземные); по геометрической форме (точечные, линейные); по режиму работы (непрерывного и периодического действия, мгновенные, залповые). Классификация промышленных выбросов в атмосферу. ПДК веществ, загрязняющих атмосферу. ПДК максимальные разовые и среднесуточные, рабочей зоны. ПДВ.</p>	<p>4 часа</p>
<p>Тема 2. Энергетика и ее влияние на окружающую среду.</p> <p>Источники сжигания топлива. Виды загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при сжигании топлива. Основные инженерные мероприятия, способствующие защите атмосферного воздуха.</p> <p>Очистка уходящих газов от теплогенераторов и облагораживание топлива. Использование циклонов для очистки газов от летучей золы и сажи. Различные виды конструкций циклонов. Сущность работы циклонов. Электрические пылеуловители (пластинчатые и цилиндрические).</p> <p>Очистка уходящих газов от диоксида серы. Химизм процессов, схема известкового способа очистки газов от диоксида серы.</p> <p>Очистка уходящих газов от оксидов азота восстановительными, окислительными, абсорбционными и адсорбционными методами. Химизм процессов и технологические схемы .</p>	<p>4 часа</p>
<p>Тема 3. Очистка отходящих газов от аэрозолей</p> <p>Основные свойства пылей и эффективность их улавливания. Очистка газов в сухих пылеулавливателях. Очистка газов в фильтрах. Очистка газов в мокрых пылеулавливателях. Очистка газов в электрофильтрах. Рекуперация пылей.</p>	<p>4 часа</p>
<p>Тема 4. Загрязнение городского воздуха автомобильным транспортом и пути его уменьшения.</p> <p>Автомобильный транспорт, как основной источник загрязнения атмосферного воздуха в городах. Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых автомобильным транспортом в атмосферу. Пути инженерной защиты атмосферного воздуха от выбросов автомобильного транспорта.</p>	<p>4 часа</p>
<p>Тема 5. Абсорбционные методы очистки отходящих газов в промышленности.</p> <p>Теоретические основы абсорбции. Очистка газов от диоксида серы. Очистка газов от сероводорода, сероуглерода и меркаптанов. Очистка газов от</p>	<p>4 часа</p>

оксидов азота. Очистка газов от галогенов и их соединений. Очистка газов от оксида углерода. Технологические схемы и основные аппараты, используемые для очистки.	
Тема 6. Адсорбционные и хемосорбционные методы очистки отходящих газов в промышленности. Механизм процесса адсорбции. Десорбция поглощенных примесей. Адсорбция паров летучих растворителей. Очистка газов от оксидов азота. Очистка газов от диоксида серы. Очистка газов от галогенов и их соединений. Очистка газов от сероводорода и сероорганических соединений. Очистка газов от паров ртути.	4 часа
Тема 7. Инженерная защита и управление состоянием воздушной среды помещений. Понятие о микроклимате. Создание микроклимата производственных помещений. Защита воздушной среды производственных помещений. Водяная система отопления. Виды отопительных приборов. Теплосчетчики, расходомеры (механические, электромагнитные, ультразвуковые), сущность их действия.	2 часа
Тема 8. Радиационное загрязнение и защита биосферы. Виды радиоактивного излучения. Оценка и нормирование радиоактивного излучения. Атомные станции. Санитарно-защитные зоны. Хранение, перевозка и ликвидация отходов радиоактивных продуктов. Биологическое действие ионизирующего излучения. Нормирование ионизирующих излучений и способы защиты от них. Средства индивидуальной защиты. Единицы измерения ионизирующих излучений. Методы наблюдения и регистрации ионизирующих излучений.	4 часа
Тема 9. Инженерная защита водной среды Сущность механической очистки сточных вод. Использование песколовков и отстойников. Сущность химической очистки сточных вод. Химизм процесса. Схемы и аппараты для очистки сточных вод химическим методом. Сущность физико-химической очистки (коагуляция, флокуляция, экстракция, сорбция, эвапорация, кристаллизация, флотация, электролиз) сточных вод. Очистка сточных вод промышленных предприятий от нефтепродуктов, азот- и фосфорсодержащих соединений, ПАВ, тяжелых металлов, радионуклидов. Очистка сточных вод предприятий лесного комплекса.	4 часа
Тема 10. Технология переработки твердых промышленных отходов. Утилизация отходов целлюлозно-бумажного производства. Переработка отходов деревообрабатывающей промышленности. Способы использования отходов сельскохозяйственного производства. Вторичное использование отходов химических производств. Переработка отходов производств пластических масс и изделий на их основе.	4 часа
Всего:	38 часов

2.2. Практические занятия, их наименование, краткое содержание и объем в часах

1	Расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива на предприятиях электроэнергетики.	6 часов
2	Расчет загрязнений атмосферного воздуха от работы городского автотранспорта	6 часов
3	Расчет загрязнений при работе автотранспорта на промышленных	6 часов

	предприятиях	
4	Расчет загрязнений атмосферного воздуха при лакокрасочных работах	6 часов
5	Расчет по сбросам сточных вод в водные объекты	6 часов
6	Радиационное загрязнение и защита биосферы	6 часов
	Всего:	36 часов

2.3. Требования к зачету по практическим работам:

Сдача эколого-экономических расчетов (на примере работы предприятий по производству тепловой энергии на базе угля)

Сдача компьютерных распечаток по рассеиванию ЗВ в атмосфере, водных объектах и по образованию твердых отходов.

Сдача материалов по всем вышеназванным расчетам.

Контрольное тестирование по теоретическому материалу курса «ТЗОС».

2.4. Самостоятельная работа и контроль успеваемости студентов

2.4.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Число часов	Вид контроля успеваемости
1	Проработка лекционного материала по конспекту и учебной литературе	19	КО, Т
2	Подготовка к практическим занятиям	18	ОПР, Т
3	Подготовка к аттестационной работе	8	ОПР
4	Выполнение индивидуальных домашних заданий	11	
5	Подготовка к экзамену	20	Экзамен
Всего		76	

2.4.2. Очно - заочная форма обучения

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Число часов	Вид контроля успеваемости
1	Проработка лекционного материала по конспекту и учебной литературе	11	ОПР, КО, Т
2	Подготовка к практической работе	10	КО, Т
3	Изучение материала, не рассматриваемого на лекциях.	57	Т
4	Подготовка к аттестации.	10	
5	Подготовка к экзамену	20	Экзамен
Всего		108	

2.4.3. Заочная форма обучения

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Число часов	Вид контроля успеваемости
1	Проработка лекционного материала по конспекту и учебной литературе	5	ОПР, КО, Т
2	Подготовка к практической работе	4	КО, Т

3	Изучение материала, рассматриваемого на лекциях.	не	65	Т
4	Выполнение индивидуальных домашних заданий		38	Реферат
5	Подготовка к экзамену		20	Экзамен
Всего			132	

Текущая успеваемость студентов контролируется сдачей отчетов по практическим работам (ОПР), тестированием (Т), контрольным опросом на лекциях и практических занятиях (КО).

2.5. Распределение часов по темам и видам занятий

2.5.1. Очная форма обучения

Наименование темы дисциплины	Объем работы студента, час				Форма контроля успеваемости
	Лекции	Практические работы	СРС	Всего	
Общие сведения об инженерной защите окружающей среды. Источники производственных загрязнений. Классификация методов и аппаратов для обезвреживания газовых выбросов	4	-	6	10	Т
Энергетика и ее влияние на окружающую среду	4	6	7	17	ПР, КО, Т
Очистка отходящих газов от аэрозолей	4	6	6	16	ПР, КО, Т
Загрязнение городского воздуха автомобильным транспортом и пути его уменьшения	4	6	6	16	ПР, КО, Т
Абсорбционные методы очистки отходящих газов в промышленности	4	-	4	8	ПР, КО, Т
Адсорбционные и хемосорбционные методы очистки отходящих газов в промышленности	4	6	6	16	ПР, КО, Т
Инженерная защита и управление состоянием воздушной среды помещений	2	6	6	14	ПР, КО, Т
Инженерная защита водной среды	4	6	7	17	ПР, КО, Т
Технология переработки твердых промышленных отходов	4	-	4	8	ПР, КО, Т
Радиационное загрязнение и защита биосферы.	4	-	4	8	ПР, КО Т
Подготовка к экзамену			20	20	Экзамен

Всего	38	36	76	150	
--------------	-----------	-----------	-----------	------------	--

2.5.2. Очно-заочная форма обучения

Наименование темы дисциплины	Объем работы студента, час				Форма контроля успеваемости
	Лекции	Практические работы	СРС	Всего	
Общие сведения об инженерной защите окружающей среды. Источники производственных загрязнений. Классификация методов и аппаратов для обезвреживания газовых выбросов	4	-	-	4	КО, Т
Энергетика и ее влияние на окружающую среду	3	4	9	16	ОПР, КО, Т
Очистка отходящих газов от аэрозолей		4	9	13	ОПР, КО, Т
Загрязнение городского воздуха автомобильным транспортом и пути его уменьшения	3	4	9	16	ОПР, КО, Т
Абсорбционные методы очистки отходящих газов в промышленности	-	-	10	10	ОПР, КО, Т
Адсорбционные и хемосорбционные методы очистки отходящих газов в промышленности	3	4	12	19	ОПР, КО, Т
Инженерная защита и управление состоянием воздушной среды помещений	2	-	10	12	ОПР, КО, Т
Инженерная защита водной среды	2	2	12	16	ОПР, КО, Т
Технология переработки твердых промышленных отходов	2	2	9	13	ОПР, Т
Радиационное загрязнение и защита биосферы.	3		8	11	ОПР, КО Т
Подготовка к экзамену			20	20	Экзамен
Всего	22	20	108	150	

2.5.3. Заочная форма обучения

Наименование темы дисциплины	Объем работы студента, час				Форма контроля успеваемости
	Лекции	Практические работы	СРС	Всего	
Общие сведения об инженерной защите окружающей среды. Источники производственных загрязнений. Классификация методов и аппаратов для обезвреживания газовых выбросов	2	-	-	2	КО, Т
Энергетика и ее влияние на окружающую среду	1	2	12	15	ОПР, КО, Т
Очистка отходящих газов от аэрозолей		1	11	12	ОПР, КО, Т
Загрязнение городского воздуха автомобильным транспортом и пути его уменьшения	2	2	12	16	ОПР, КО, Т
Абсорбционные методы очистки отходящих газов в промышленности	-	-	12	12	ОПР, КО, Т
Адсорбционные и хемосорбционные методы очистки отходящих газов в промышленности	1	1	16	18	ОПР, КО, Т
Инженерная защита и управление состоянием воздушной среды помещений	1	-	12	13	ОПР, КО, Т
Инженерная защита водной среды	1	1	16	18	ОПР, КО, Т
Технология переработки твердых промышленных отходов	1	1	11	13	ОПР, Т
Радиационное загрязнение и защита биосферы.	1		10	11	ОПР, КО Т
Подготовка к экзамену			20	20	Экзамен
Всего	10	8	132	150	

3. Материально-техническое обеспечение дисциплины

На кафедре ОиПЭ есть лаборатория «Охрана окружающей среды» (ауд. 502-2), которую можно использовать в качестве базовой для проведения лабораторных работ.

4. Вопросы к аттестации

1. Каковы основные направления защиты окружающей среды?

2. Назовите основные вредные вещества, загрязняющие атмосферный воздух и их предельно-допустимые концентрации.
3. Что такое однонаправленность (эффект суммации) действия вредных веществ?
4. Какая отрасль промышленности является одним из главных источников загрязнения атмосферного воздуха? Назовите основные вредные вещества, выделяемые ею.
5. Перечислите технологические мероприятия, направленные на уменьшение загрязнения воздуха.
6. Перечислите основные инженерные мероприятия, способствующие защите атмосферного воздуха от загрязнений, связанных с получением тепловой энергии.
7. Как устроены электрические фильтры для улавливания пыли? Назовите основные показатели их работы.
8. Как производится очистка дымовых газов от SO_2 ?
9. Какие методы применяются для очистки дымовых газов от оксидов азота?
10. Как производится очистка дымовых газов от CO_2 и CO ?
11. Что такое циклоны? Опишите принцип их действия, эффективность, разнообразие конструкций.
12. Перечислите основные пути уменьшения количества сжигаемого топлива.
13. Опишите устройства, позволяющие использовать теплоту удаляемого из зданий вентиляционного воздуха для нагрева наружного приточного воздуха.
14. Что такое ВЭР? Приведите примеры их использования.
15. Назовите причины загрязнения воздушной среды в помещениях. Как можно управлять воздушной средой в помещениях?
16. Каковы ПДК вредных веществ в рабочей зоне, требования к микроклимату?
17. Что собой представляет местная вытяжная и приточная вентиляция? Опишите принцип их действия. Приведите примеры.
18. Что такое общеобменная вентиляция (приточная, вытяжная, приточно-вытяжная)? Опишите принцип действия, область применения.
19. Как производится аэрация здания?
20. Как устроена приточная вентиляционная камера. Расскажите о системах с механическим побуждением.
21. Как осуществляется забор приточного воздуха и его обработка?
22. Что такое кондиционирование воздуха?

23. Какие новые виды оборудования и материалы для наиболее распространенных систем водяного отопления Вы знаете?
24. Как используются теплосчетчики в теплоснабжении зданий? Из каких элементов они состоят? Какова эффективность их применения?
25. Какие существуют типы расходомеров?
26. Опишите устройство квартирных систем теплоснабжения. В чем их преимущества?
27. Классификация сточных вод, их загрязнения, состав, ПДК.
28. расшифровать ХПК, БПК. Перечислите основные физико-химические показатели сточных вод.
29. Типы ионизирующих излучений. Назвать способы защиты от них.
30. Как происходит транспортировка радиоактивных отходов?
31. Способы обезвреживания высокоактивных радиоактивных отходов.

5.Перечень вопросов для подготовки к экзамену

- Адсорбция паров летучих растворителей.
- Физический смысл показателя Р загрязнения воздуха объектом ?
- Габионы Джамбо.
- Десорбция поглощенных примесей для регенерации адсорбентов.
- Дорога и основные мероприятия по снижению загрязнения окружающей среды.
- Загрязнение. Виды загрязнений окружающей среды.
- Измерение запыленности воздуха на промышленных предприятиях
- Измерение параметров воздушной среды на промышленных предприятиях
- Источники загрязнения окружающей среды при обслуживании и ремонте объектов транспорта.
- Классификация источников производственных загрязнений.
- Мероприятия по снижению загрязнения ОС при эксплуатации дорог и осуществлении перевозок.
- Методы обезвреживания радиоактивных отходов.
- Методы определения вредных веществ в воздушной среде
- Методы очистки газообразных отходов.
- Методы очистки сточных вод предприятий.
- Химические соединения, образующиеся при сжигании твердого топлива.
- Нетрадиционные возобновляемые источники энергии.

Нормирование ионизирующих излучений и способы защиты от них.

Обезвреживание низкоактивных и высокоактивных радиоактивных отходов.

Очистка газов от диоксида серы. Метод фирмы «Мицубиси».

Очистка газов от оксида углерода.

Очистка газов от оксидов азота.

Очистка газов от оксидов серы. Магнетитовый метод.

Очистка газов от паров ртути.

Очистка газов от сероводорода.

Очистка газов от сероуглерода и меркаптанов.

Очистка газов от соединений фтора.

Очистка газов от хлора и хлорида водорода.

Очистка отходящих газов от оксидов азота Восстановительный метод.

Очистка отходящих газов от оксидов азота. Абсорбционные способы.

Очистка уходящих газов от диоксида серы. Известковый и известняковый методы.

Очистка уходящих газов от диоксида серы. Известковый метод.

Предельно-допустимая концентрация вредных веществ в воздушной среде.

Предельно-допустимый выброс загрязняющих веществ (источник–одиночная дымовая труба).

Природные и антропогенные источники ионизирующих излучений. Защита от вредного воздействия.

Причины возникновения электростатического электричества.

Процесс «Flakt-Hydro»

Процесс «Stredford».

Пылеуловители мокрого типа.

Радиоактивные излучения. Источники, воздействие на человека и защита от излучений.

Расчет расстояния от места выброса до места образования максимальной приземной концентрации вредных веществ.

Расчет санитарно-защитной зоны по шуму

Санитарно-защитная зона АЭС

Свойства, биологическое действие и защита от пыли.

СРК. Состав газовых выбросов.

Схемы аспирационных систем для удаления пыли на предприятиях деревообработки.

Токсичные свойства древесной пыли и методы защиты.

Экологические проблемы, связанные с существованием транспортных систем.

Эффект суммации.

Тесты Тест №1

Вопрос 1

Наиболее токсичное химическое соединение, образующееся в двигателях внутреннего сгорания:

1) CO, 2) CO₂, 3) NO, 4) NH₃, 5) SO₂

Вопрос 2

В качестве химвеществ с зимней скользкостью используется:

1) хлорид калия, 2) хлорид кальция, 3) хлорид аммония, 4) хлорид магния, 5) хлорид алюминия

Вопрос 3

Повышение качества моторных топлив связано с повышением содержания:

1) серы, 2) предельных углеводородов, 3) ароматических углеводородов, 4) тетраэтилсвинца, 5) олефинов

Вопрос 4

Асфальтовые покрытия дорог теряют в результате износа в течении года:

1) 1 см, 2) 0,1 см, 3) 0,01 см, 4) 0,001 см, 5) 0,0001 см

Вопрос 5

Для снижения шума транспортных средств используют, в основном, глушители:

1) абсорбционного типа, 2) реактивного типа, 3) комбинированного типа, 4) адсорбционного типа

Вопрос 6

В технологии утилизации автомобилей отсутствует стадия:

1) Демонтаж, 2) сортировка, 3) пиролиз, 4) захоронение, 5) регенерация

Тест №2

Вопрос 1

Слипание частиц дисперсной фазы при их столкновении в системах содержащих неорганические электролиты называются

1) коагуляцией 2) флокуляцией, 3) электродиализом 4) электролизом, 5) гиперфильтрацией

Вопрос 2

В каком методе для увеличения скорости очистки сточных вод можно использовать добавочное давление:

1) электродиализ 2) обратный осмос 3) отстаивание 4) флотация, 5) нейтрализация.

Вопрос 3

Выбрать соль, наиболее широко используемую в практике очистки сточных вод методом коагуляции

1) ферроцианид калия, 2) сульфат алюминия 3) сульфат железа, 4) сульфат кальция 5) хлористый цинк

Вопрос 4

Какие реагенты используются в методе коагуляции в электрохимическом варианте

1) хлорное железо 2) сульфат алюминия 3) алюминат натрия 4) без реагентов, 5) тринатрийфосфат

Вопрос 5

Скорость коагуляции нельзя увеличить путем.

1) нагревания 2) охлаждения 3) воздействия ультразвуком 4) магнитной обработки,

5)ионизирующей обработкой

Вопрос 6

Какой метод рекомендуется для снижения мутности воды

1)углевание 2) барботирование сжатым воздухом 3) флокуляция 4)хлорирование, 5) ионный обмен

Вопрос 7

Какое вещество применяется в качестве флокулянтов

1) альгинат натрия 2) сульфат алюминия 3) железный купорос 4) эфиры феноформальдегидных смол, 5) целлюлоза

Вопрос 8

К флокулянтам не относится

1)крахмал 2)декстрин, 3)желатин, 4)гуаровые смолы, 5)смоляные кислоты

Вопрос 9

Выбрать метод, применяемый для опреснения морских вод

1)гиперфильтрация 2)ультрафильтрация, 3)обратный осмос 4) диализ, 5)электродиализ

Вопрос10

Сточные воды содержат избыток железа – выбрать способ очистки

1) коагулирование, 2) флокуляция. 3) осмос, 4) декарбонизация, 5)озонирование

Тест №3

Вопрос 1

Какое свойство играет важную роль в методе электрофлотации

1) гидрофильность 2) электростатические взаимодействия, 3)лиофильность 4)электрофильность, 5) поверхностное натяжение

Вопрос 2

В каком методе для увеличения скорости очистки сточных вод можно прибавлять флокулянты:

1)экстракция 2) ионный обмен 3)фильтрование 4) флотация, 5) нейтрализация.

Вопрос 3

Выбрать метод очистки водных сред, в котором важную роль играет такой показатель как обменная емкость

1)ионный обмен, 2) флотация 3)Экстракция, 4) диализ 5) обратный осмос

Вопрос 4

Какие реагенты используются в окислительных методах очистки сточных вод

1)хлорная известь 2) гашеная известь 3) доломит 4) кальцинированная сода , 5) негашеная известь

Вопрос 5

Какой реагент используется для обеззараживания хозяйственно-бытовой воды.

1)гипохлорит кальция 2) гипохлорит магния 3) гипохлорит калия 4) кислород , 5) пероксид натрия

Вопрос 6

Каким методом восстанавливают фильтрующую способность фильтров типа контактных осветлителей

1)промывка водой, 2) барботирование сжатым воздухом 3) промывка технологической водой 4)паровоздушная промывка 5)газовоздушная промывка

Вопрос 7

Какой материал является наименее пригодным с точки зрения химической устойчивости для очистки щелочных стоков

1) Стекло 2) х-б ткань 3) цеолит 4) уголь, 5) асбест

Вопрос 8

В каком методе очистки сточных вод имеется компонент под названием рафинат
1)экстракция, 2)центрифугирование, 2)рафинирование, 3)обратный осмос, 4)коагуляция, 5)флокуляция

Вопрос 9

Сточная вода содержит H_2S - выбрать метод очистки
1)окисление. 2)нейтрализация, 3)электродиализ 4) восстановление, 5)флотация

Вопрос 10

Сточные воды содержат диоксины - выбрать реагент для очистки
1)хлорин, 2) кислород. 3)аммиачную воду, 4) известняк, 5)диоксид хлора

Тест №4

Вопрос 1

Один из наиболее грубых методов очистки сточных вод
1) фильтрование 2) процеживание, 3)центрифугирование 4)отстаивание

Вопрос 2

Для увеличения скорости фильтрования при прочих равных используются:
1) вакуум 2) избыточное давление 3)замена фильтров на новые 4) выбор других фильтров, 5) ручное мехдавление.

Вопрос 3

Уровень интенсивности вибро смещения измеряется в
1)дБА, 2) безразмерных единицах 3)Вт/м³, 4) дБ, 5) вибротонах

Вопрос 4

Каким образом можно обнаружить инфразвук
1)С помощью шумомера 2) Костной чувствительности 3) прибора Бекеша 4) Акселерометра , 5) на слух

Вопрос 5

Максимально допустимый уровень вибрации по виброускорению на производстве равен
1)79дБ, 2) 100 дБ 3) 91дБ, 4)160дБ 5) 43 децибел

Вопрос 6

Ультразвуком называют колебания упругой среды с частотами
1)менее 20Гц, 2) Более 20кГц 3) 20Гц-20кГц, 4)более 20мГц 5) от 16 Гц и ниже

Вопрос 7

Какие методы флотационной очистки сточных вод еще не разработаны
1) вакуумные 2)пневматические 3)барботажные 4)электрофлотационные 5) центробежные

Вопрос 8

К числу главных критериев (требований) к качеству оборотной воды не относится
1)термостабильность, 2)Биологическая устойчивость, 3)коррозионная устойчивость, 4)карбонатная жесткость, 5) химическая стабильность

Вопрос 9

Основными требованиями к фильтрующим материалам не относятся
1)механическая прочность. 2)химическая стойкость, 3)энзиматическая стойкость 4) дешевизна, 5)фракционный состав

Вопрос 10

Выбрать отстойник, который еще не изобретен
1)вертикальный, 2) горизонтальный. 3)радиальный, 4) тангенциальный, 5)тонкослойный

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Сыктывкарский лесной институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет имени С. М. Кирова»
(СЛИ)

«СОГЛАСОВАНО»

Декан технологического факультета
_____ А.А. Самородницкий
«_____» _____ 2012 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по учебной и научной
работе _____ Л.А. Гурьева
«_____» _____ 2012 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине: «Техника защиты окружающей среды»
Специальная

Для подготовки бакалавра по профессионально-образовательной программе
направления 280200 «Защита окружающей среды»
Квалификация: бакалавр техники и технологии

Кафедра «Общая и прикладная экология»

Курс	Очная
	3
Семестр	6
Всего часов	130
В том числе аудиторных	64
Из них:	
Лекции	32
Практические занятия	32
Самостоятельная работа	66
Экзамен	6 семестр

Сыктывкар 2012

Рабочая программа составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению: 280200 – Защита окружающей среды.

Программу составил: д.х.н., профессор _____ А.П. Карманов

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Общая и прикладная экология»

Протокол № 9 от «_20_» _июня_ 2012 г.

Зав. кафедрой ОиПЭ, к.т.н., доцент _____ О.А. Конык

Рабочая программа рассмотрена и одобрена методической комиссией технологического факультета

Протокол № 10 от «_21_» _июня_ 2012 г.

Председатель совета, декан ТФ _____ А.А. Самородницкий

Библиографический список рабочей программы полностью соответствует сведениям о книгообеспеченности образовательного процесса СЛИ.

Зав.кафедрой ОиПЭ _____ О.А. Конык

Бумажная версия рабочей программы соответствует ее электронной версии

Зав.кафедрой ОиПЭ _____ О.А. Конык

1. Цели, задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

1.1. Цель преподавания дисциплины «Техника защиты окружающей среды»

Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов, обучающихся по направлению 280200 «Защита окружающей среды» с основами общей и промышленной экологии, характерными признаками антропогенного воздействия на окружающую среду, видами контроля при защите окружающей среды от вредных выбросов и сбросов, основными методами очистки и переработки газообразных выбросов, сточных вод и твердых отходов.

1.2. Задачи изучения дисциплины.

Задачи дисциплины: ознакомление с прикладной экологией, процессами, протекающими в атмосфере и гидросфере, процессами утилизации и переработки отходов промышленных предприятий, организационно-техническими мероприятиями по повышению экологической безопасности промышленных производств, усвоение основ технологий очистки вредных производственных выбросов в атмосферу и сточных вод, энергосбережения и снижения энергетических воздействий на окружающую среду. В результате изучения курса должен иметь представление о технологическом оборудовании, представляющем угрозу для окружающей среды и о влиянии различных промышленных процессов на состояние атмосферы и гидросферы и принципах сохранения ландшафтов.

1.3. Перечень дисциплин и тем, усвоение которых необходимо студентам для изучения данной дисциплины

Для полноценного усвоения студентами учебного материала по «Технике защиты окружающей среды» необходимо иметь прочные знания по следующим дисциплинам:

1. «Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза».
2. «Промышленная экология».
3. «Экономика и прогнозирование промышленного природопользования».

1.4. Дополнения к нормам Государственного образовательного стандарта

СД.05 «ТЕХНИКА ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»:

Требования к обязательному минимуму содержания специальной образовательной программы по направлению 280200 «Защита окружающей среды»:

Приемы устранения загрязнения атмосферного воздуха; аппаратура, технологические схемы и установки очистки отходящих газов от вредных и ценных

компонентов (пыли, сернистого ангидрида и серосодержащих соединений, оксидов азота, галогенов и их соединений, диоксида углерода, летучих органических соединений, паров ртути); приемы, технологические схемы и установки очистки сточных вод от нефтепродуктов, азот- и фосфорсоединений, ПАВ, тяжелых металлов, радионуклидов и других поллютантов механическими, химическими, физико-химическими, биохимическими и термическими методами; организация систем оборотного водоснабжения; технология рекуперации твердых промышленных и бытовых отходов.

2. Содержание дисциплины

2.1. Наименование тем, их содержание, объем в часах лекционных занятий

<p>Тема 1. Общие сведения об инженерной защите окружающей среды. Источники производственных загрязнений. Классификация методов и аппаратов для обезвреживания газовых выбросов. Сущность инженерной защиты окружающей среды от вредных веществ. Виды контроля при защите окружающей среды от вредных выбросов и сбросов. Источники производственных загрязнений воздушного пространства: по назначению (технологические, вентиляционные); по месту расположения (незатененные, затененные, наземные); по геометрической форме (точечные, линейные); по режиму работы (непрерывного и периодического действия, мгновенные, залповые). Классификация промышленных выбросов в атмосферу. ПДК веществ, загрязняющих атмосферу. ПДК максимальные разовые и среднесуточные, рабочей зоны. ПДВ.</p>	<p>4 часа</p>
<p>Тема 2. Энергетика и ее влияние на окружающую среду. Источники сжигания топлива. Виды загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при сжигании топлива. Основные инженерные мероприятия, способствующие защите атмосферного воздуха. Очистка уходящих газов от теплогенераторов и облагораживание топлива. Использование циклонов для очистки газов от летучей золы и сажи. Различные виды конструкций циклонов. Сущность работы циклонов. Электрические пылеуловители (пластинчатые и цилиндрические). Очистка уходящих газов от диоксида серы. Химизм процессов, схема известкового способа очистки газов от диоксида серы. Очистка уходящих газов от оксидов азота восстановительными, окислительными, абсорбционными и адсорбционными методами. Химизм процессов и технологические схемы .</p>	<p>4 часа</p>
<p>Тема 3. Очистка отходящих газов от аэрозолей Основные свойства пылей и эффективность их улавливания. Очистка газов в сухих пылеулавливателях. Очистка газов в фильтрах. Очистка газов в мокрых пылеулавливателях. Очистка газов в электрофильтрах. Рекуперация пылей.</p>	<p>4 часа</p>
<p>Тема 4. Загрязнение городского воздуха автомобильным транспортом и пути его уменьшения. Автомобильный транспорт, как основной источник загрязнения атмосферного воздуха в городах. Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых автомобильным транспортом в атмосферу. Пути</p>	<p>3 часа</p>

инженерной защиты атмосферного воздуха от выбросов автомобильного транспорта.	
Тема 5. Абсорбционные методы очистки отходящих газов в промышленности. Теоретические основы абсорбции. Очистка газов от диоксида серы. Очистка газов от сероводорода, сероуглерода и меркаптанов. Очистка газов от оксидов азота. Очистка газов от галогенов и их соединений. Очистка газов от оксида углерода. Технологические схемы и основные аппараты, используемые для очистки.	3 часа
Тема 6. Адсорбционные и хемосорбционные методы очистки отходящих газов в промышленности. Механизм процесса адсорбции. Десорбция поглощенных примесей. Адсорбция паров летучих растворителей. Очистка газов от оксидов азота. Очистка газов от диоксида серы. Очистка газов от галогенов и их соединений. Очистка газов от сероводорода и сероорганических соединений. Очистка газов от паров ртути.	3 часа
Тема 7. Инженерная защита и управление состоянием воздушной среды помещений. Понятие о микроклимате. Создание микроклимата производственных помещений. Защита воздушной среды производственных помещений. Водяная система отопления. Виды отопительных приборов. Теплосчетчики, расходомеры (механические, электромагнитные, ультразвуковые), сущность их действия.	2 часа
Тема 8. Радиационное загрязнение и защита биосферы. Виды радиоактивного излучения. Оценка и нормирование радиоактивного излучения. Атомные станции. Санитарно-защитные зоны. Хранение, перевозка и ликвидация отходов радиоактивных продуктов. Биологическое действие ионизирующего излучения. Нормирование ионизирующих излучений и способы защиты от них. Средства индивидуальной защиты. Единицы измерения ионизирующих излучений. Методы наблюдения и регистрации ионизирующих излучений.	3 часа
Тема 9. Инженерная защита водной среды Сущность механической очистки сточных вод. Использование песколовков и отстойников. Сущность химической очистки сточных вод. Химизм процесса. Схемы и аппараты для очистки сточных вод химическим методом. Сущность физико-химической очистки (коагуляция, флокуляция, экстракция, сорбция, эвапорация, кристаллизация, флотация, электролиз) сточных вод. Очистка сточных вод промышленных предприятий от нефтепродуктов, азот- и фосфорсодержащих соединений, ПАВ, тяжелых металлов, радионуклидов. Очистка сточных вод предприятий лесного комплекса.	3 часа
Тема 10. Технология переработки твердых промышленных отходов. Утилизация отходов целлюлозно-бумажного производства. Переработка отходов деревообрабатывающей промышленности. Способы использования отходов сельскохозяйственного производства. Вторичное использование отходов химических производств. Переработка отходов производств пластических масс и изделий на их основе.	3 часа
Всего:	32 часа

2.2. Практические занятия, их наименование, краткое содержание и объем в часах

1	Расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива на предприятиях электроэнергетики.	6 часов
2	Расчет загрязнений атмосферного воздуха от работы городского автотранспорта	6 часов
3	Расчет загрязнений при работе автотранспорта на промышленных предприятиях	6 часов
4	Расчет загрязнений атмосферного воздуха при лакокрасочных работах	6 часов
5	Расчет по сбросам сточных вод в водные объекты	4 часа
6	Радиационное загрязнение и защита биосферы	4 часа
	Всего:	32 часа

2.3. Требования к зачету по практическим работам:

Сдача эколого-экономических расчетов (на примере работы предприятий по производству тепловой энергии на базе угля)

Сдача компьютерных распечаток по рассеиванию ЗВ в атмосфере, водных объектах и по образованию твердых отходов.

Сдача материалов по всем вышеназванным расчетам.

Контрольное тестирование по теоретическому материалу курса «ТЗОС».

2.4. Самостоятельная работа и контроль успеваемости студентов

2.4.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Число часов	Вид контроля успеваемости
1	Проработка лекционного материала по конспекту и учебной литературе	16	КО, Т
2	Подготовка к практическим занятиям	16	ОПР, Т
3	Подготовка к аттестационной работе	6	ОПР
4	Выполнение индивидуальных домашних заданий	8	
5	Подготовка к экзамену	20	Экзамен
Всего		66	

Текущая успеваемость студентов контролируется сдачей отчетов по практическим работам (ОПР), тестированием (Т), контрольным опросом на лекциях и практических занятиях (КО).

2.5. Распределение часов по темам и видам занятий

2.5.1. Очная форма обучения

Наименование темы дисциплины	Объем работы студента, час				Форма контроля успеваемости
	Лекции	Практические работы	СРС	Всего	
Общие сведения об инженерной защите окружающей среды. Источники производственных загрязнений. Классификация методов и аппаратов для обезвреживания газовых выбросов	4	-	7	11	Т
Энергетика и ее влияние на окружающую среду	4	6	8	18	ПР, КО, Т
Очистка отходящих газов от аэрозолей	4	6	7	17	ПР, КО, Т
Загрязнение городского воздуха автомобильным транспортом и пути его уменьшения	3	6	7	16	ПР, КО, Т
Абсорбционные методы очистки отходящих газов в промышленности	3	-	5	8	ПР, КО, Т
Адсорбционные и хемосорбционные методы очистки отходящих газов в промышленности	3	6	7	16	ПР, КО, Т
Инженерная защита и управление состоянием воздушной среды помещений	2	4	7	13	ПР, КО, Т
Инженерная защита водной среды	3	4	8	15	ПР, КО, Т
Технология переработки твердых промышленных отходов	3	-	5	8	ПР, КО, Т
Радиационное загрязнение и защита биосферы.	3	-	5	8	ПР, КО, Т
Подготовка к экзамену			20	20	Экзамен
Всего	32	32	66	130	

4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

На кафедре ОиПЭ есть лаборатория «Охрана окружающей среды» (ауд. 502-2), которую можно использовать в качестве базовой для проведения лабораторных работ.

4. Вопросы к аттестации

1. Каковы основные направления защиты окружающей среды?
2. Назовите основные вредные вещества, загрязняющие атмосферный воздух и их предельно-допустимые концентрации.
3. Что такое однонаправленность (эффект суммации) действия вредных веществ?
4. Какая отрасль промышленности является одним из главных источников загрязнения атмосферного воздуха? Назовите основные вредные вещества, выделяемые ею.
5. Перечислите технологические мероприятия, направленные на уменьшение загрязнения воздуха.
6. Перечислите основные инженерные мероприятия, способствующие защите атмосферного воздуха от загрязнений, связанных с получением тепловой энергии.
7. Как устроены электрические фильтры для улавливания пыли? Назовите основные показатели их работы.
8. Как производится очистка дымовых газов от SO_2 ?
9. Какие методы применяются для очистки дымовых газов от оксидов азота?
10. Как производится очистка дымовых газов от CO_2 и CO ?
11. Что такое циклоны? Опишите принцип их действия, эффективность, разнообразие конструкций.
12. Перечислите основные пути уменьшения количества сжигаемого топлива.
13. Опишите устройства, позволяющие использовать теплоту удаляемого из зданий вентиляционного воздуха для нагрева наружного приточного воздуха.
14. Что такое ВЭР? Приведите примеры их использования.
15. Назовите причины загрязнения воздушной среды в помещениях. Как можно управлять воздушной средой в помещениях?
16. Каковы ПДК вредных веществ в рабочей зоне, требования к микроклимату?
17. Что собой представляет местная вытяжная и приточная вентиляция? Опишите принцип их действия. Приведите примеры.
18. Что такое общеобменная вентиляция (приточная, вытяжная, приточно-вытяжная)? Опишите принцип действия, область применения.
19. Как производится аэрация здания?
20. Как устроена приточная вентиляционная камера. Расскажите о системах с механическим побуждением.
21. Как осуществляется забор приточного воздуха и его обработка?

22. Что такое кондиционирование воздуха?
23. Какие новые виды оборудования и материалы для наиболее распространенных систем водяного отопления Вы знаете?
24. Как используются теплосчетчики в теплоснабжении зданий? Из каких элементов они состоят? Какова эффективность их применения?
25. Какие существуют типы расходомеров?
26. Опишите устройство квартирных систем теплоснабжения. В чем их преимущества?
27. Классификация сточных вод, их загрязнения, состав, ПДК.
28. расшифровать ХПК, БПК. Перечислите основные физико-химические показатели сточных вод.
29. Типы ионизирующих излучений. Назвать способы защиты от них.
30. Как происходит транспортировка радиоактивных отходов?
31. Способы обезвреживания высокоактивных радиоактивных отходов.

5.Перечень вопросов для подготовки к экзамену

- Адсорбция паров летучих растворителей.
- Физический смысл показателя Р загрязнения воздуха объектом ?
- Габионы Джамбо.
- Десорбция поглощенных примесей для регенерации адсорбентов.
- Дорога и основные мероприятия по снижению загрязнения окружающей среды.
- Загрязнение. Виды загрязнений окружающей среды.
- Измерение запыленности воздуха на промышленных предприятиях
- Измерение параметров воздушной среды на промышленных предприятиях
- Источники загрязнения окружающей среды при обслуживании и ремонте объектов транспорта.
- Классификация источников производственных загрязнений.
- Мероприятия по снижению загрязнения ОС при эксплуатации дорог и осуществлении перевозок.
- Методы обезвреживания радиоактивных отходов.
- Методы определения вредных веществ в воздушной среде
- Методы очистки газообразных отходов.
- Методы очистки сточных вод предприятий.
- Химические соединения, образующиеся при сжигании твердого топлива.

Нетрадиционные возобновляемые источники энергии.

Нормирование ионизирующих излучений и способы защиты от них.

Обезвреживание низкоактивных и высокоактивных радиоактивных отходов.

Очистка газов от диоксида серы. Метод фирмы «Мицубиси».

Очистка газов от оксида углерода.

Очистка газов от оксидов азота.

Очистка газов от оксидов серы. Магnezитовый метод.

Очистка газов от паров ртути.

Очистка газов от сероводорода.

Очистка газов от сероуглерода и меркаптанов.

Очистка газов от соединений фтора.

Очистка газов от хлора и хлорида водорода.

Очистка отходящих газов от оксидов азота Восстановительный метод.

Очистка отходящих газов от оксидов азота. Абсорбционные способы.

Очистка уходящих газов от диоксида серы. Известковый и известняковый методы.

Очистка уходящих газов от диоксида серы. Известковый метод.

Предельно-допустимая концентрация вредных веществ в воздушной среде.

Предельно-допустимый выброс загрязняющих веществ (источник–одиночная дымовая труба).

Природные и антропогенные источники ионизирующих излучений. Защита от вредного воздействия.

Причины возникновения электростатического электричества.

Процесс «Flakt-Hydro»

Процесс «Stredford».

Пылеуловители мокрого типа.

Радиоактивные излучения. Источники, воздействие на человека и защита от излучений.

Расчет расстояния от места выброса до места образования максимальной приземной концентрации вредных веществ.

Расчет санитарно-защитной зоны по шуму

Санитарно-защитная зона АЭС

Свойства, биологическое действие и защита от пыли.

СРК. Состав газовых выбросов.

Схемы аспирационных систем для удаления пыли на предприятиях деревообработки.

Токсичные свойства древесной пыли и методы защиты.

Экологические проблемы, связанные с существованием транспортных систем.

Эффект суммации.

Тесты

Тест №1

Вопрос 1

Наиболее токсичное химическое соединение, образующееся в двигателях внутреннего сгорания:

- 1) CO, 2) CO₂, 3) NO, 4) NH₃, 5) SO₂

Вопрос 2

В качестве химвеществ с зимней скользкостью используется:

- 1) хлорид калия, 2) хлорид кальция, 3) хлорид аммония, 4) хлорид магния, 5) хлорид алюминия

Вопрос 3

Повышение качества моторных топлив связано с повышением содержания:

- 1) серы, 2) предельных углеводородов, 3) ароматических углеводородов, 4) тетраэтилсвинца, 5) олефинов

Вопрос 4

Асфальтовые покрытия дорог теряют в результате износа в течении года:

- 1) 1 см, 2) 0,1 см, 3) 0,01 см, 4) 0,001 см, 5) 0,0001 см

Вопрос 5

Для снижения шума транспортных средств используют, в основном, глушители:

- 1) абсорбционного типа, 2) реактивного типа, 3) комбинированного типа, 4) адсорбционного типа

Вопрос 6

В технологии утилизации автомобилей отсутствует стадия:

- 1) Демонтаж, 2) сортировка, 3) пиролиз, 4) захоронение, 5) регенерация

Тест №2

Вопрос 1

Слипание частиц дисперсной фазы при их столкновении в системах содержащих неорганические электролиты называются

- 1) коагуляцией 2) флокуляцией, 3) электродиализом 4) электролизом, 5) гиперфильтрацией

Вопрос 2

В каком методе для увеличения скорости очистки сточных вод можно использовать добавочное давление:

- 1) электродиализ 2) обратный осмос 3) отстаивание 4) флотация, 5) нейтрализация.

Вопрос 3

Выбрать соль, наиболее широко используемую в практике очистки сточных вод методом коагуляции

- 1) ферроцианид калия, 2) сульфат алюминия 3) сульфат железа, 4) сульфат кальция 5) хлористый цинк

Вопрос 4

Какие реагенты используются в методе коагуляции в электрохимическом варианте

- 1) хлорное железо 2) сульфат алюминия 3) алюминат натрия 4) без реагентов, 5) тринатрийфосфат

Вопрос 5

Скорость коагуляции нельзя увеличить путем.

- 1)нагревания
- 2) охлаждения
- 3) воздействия ультразвуком
- 4) магнитной обработки,
- 5)ионизирующей обработкой

Вопрос 6

Какой метод рекомендуется для снижения мутности воды

- 1)углевание
- 2) барботирование сжатым воздухом
- 3) флокуляция
- 4)хлорирование,
- 5) ионный обмен

Вопрос 7

Какое вещество применяется в качестве флокулянтов

- 1) альгинат натрия
- 2) сульфат алюминия
- 3) железный купорос
- 4) эфиры феноформальдегидных смол,
- 5) целлюлоза

Вопрос 8

К флокулянтам не относится

- 1)крахмал
- 2)декстрин,
- 3)желатин,
- 4)гуаровые смолы,
- 5)смоляные кислоты

Вопрос 9

Выбрать метод, применяемый для опреснения морских вод

- 1)гиперфильтрация
- 2)ультрафильтрация,
- 3)обратный осмос
- 4) диализ,
- 5)электродиализ

Вопрос10

Сточные воды содержат избыток железа – выбрать способ очистки

- 1) коагулирование,
- 2) флокуляция.
- 3) осмос,
- 4) декарбонизация,
- 5)озонирование

Тест №3

Вопрос 1

Какое свойство играет важную роль в методе электрофлотации

- 1) гидрофильность
- 2) электростатические взаимодействия,
- 3)лиофильность
- 4)электрофильность,
- 5) поверхностное натяжение

Вопрос 2

В каком методе для увеличения скорости очистки сточных вод можно прибавлять флокулянты:

- 1)экстракция
- 2) ионный обмен
- 3)фильтрация
- 4) флотация,
- 5) нейтрализация.

Вопрос 3

Выбрать метод очистки водных сред, в котором важную роль играет такой показатель как обменная емкость

- 1)ионный обмен,
- 2) флотация
- 3)Экстракция,
- 4) диализ
- 5) обратный осмос

Вопрос 4

Какие реагенты используются в окислительных методах очистки сточных вод

- 1)хлорная известь
- 2) гашеная известь
- 3) доломит
- 4) кальцинированная сода ,
- 5) негашеная известь

Вопрос 5

Какой реагент используется для обеззараживания хозяйственно-бытовой воды.

- 1)гипохлорит кальция
- 2) гипохлорит магния
- 3) гипохлорит калия
- 4) кислород ,
- 5) пероксид натрия

Вопрос 6

Каким методом восстанавливают фильтрующую способность фильтров типа контактных осветлителей

- 1)промывка водой,
- 2) барботирование сжатым воздухом
- 3) промывка технологической водой
- 4)паровоздушная промывка
- 5)газовоздушная промывка

Вопрос 7

Какой материал является наименее пригодным с точки зрения химической устойчивости

для очистки щелочных стоков
1) Стекло 2) х-б ткань 3) цеолит 4) уголь, 5) асбест

Вопрос 8

В каком методе очистки сточных вод имеется компонент под названием рафинат
1)экстракция, 2)центрифугирование, 2)рафинирование, 3)обратный осмос, 4)коагуляция, 5)флокуляция

Вопрос 9

Сточная вода содержит H_2S - выбрать метод очистки
1)окисление. 2)нейтрализация, 3)электродиализ 4) восстановление, 5)флотация

Вопрос 10

Сточные воды содержат диоксины - выбрать реагент для очистки
1)хлорин, 2) кислород. 3)аммиачную воду, 4) известняк, 5)диоксид хлора

Тест №4

Вопрос 1

Один из наиболее грубых методов очистки сточных вод
1) фильтрование 2) процеживание, 3)центрифугирование 4)отстаивание

Вопрос 2

Для увеличения скорости фильтрования при прочих равных используются:
1) вакуум 2) избыточное давление 3)замена фильтров на новые 4) выбор других фильтров, 5) ручное мехдавление.

Вопрос 3

Уровень интенсивности вибро смещения измеряется в
1)дБА, 2) безразмерных единицах 3)Вт/м³, 4) дБ, 5) вибротонах

Вопрос 4

Каким образом можно обнаружить инфразвук
1)С помощью шумомера 2) Костной чувствительности 3) прибора Бекеша 4) Акселерометра, 5) на слух

Вопрос 5

Максимально допустимый уровень вибрации по виброускорению на производстве равен
1)79дБ, 2) 100 дБ 3) 91дБ, 4)160дБ 5) 43 децибел

Вопрос 6

Ультразвуком называют колебания упругой среды с частотами
1)менее 20Гц, 2) Более 20кГц 3) 20Гц-20кГц, 4)более 20мГц 5) от 16 Гц и ниже

Вопрос 7

Какие методы флотационной очистки сточных вод еще не разработаны
1) вакуумные 2)пневматические 3)барботажные 4)электрофлотационные 5) центробежные

Вопрос 8

К числу главных критериев (требований) к качеству оборотной воды не относится
1)термостабильность, 2)Биологическая устойчивость, 3)коррозионная устойчивость, 4)карбонатная жесткость, 5) химическая стабильность

Вопрос 9

Основными требованиями к фильтрующим материалам не относятся
1)механическая прочность. 2)химическая стойкость, 3)энзиматическая стойкость 4) дешевизна, 5)фракционный состав

Вопрос 10

Выбрать отстойник, который еще не изобретен
1)вертикальный, 2) горизонтальный. 3)радиальный, 4) тангенциальный, 5)тонкослойный

III. Методические указания по выполнению практических работ

Приводится перечень практических занятий, задач, список вопросов для семинарских занятий, список рекомендуемой литературы по всему курсу.

Целью занятий является ознакомление студентов с основными подходами к решению практических задач по курсу Техника защиты окружающей среды.

Основные задачи:

- освоение методики расчетов выбросов загрязняющих веществ на промышленных предприятиях,
- освоение методики расчетов выбросов загрязняющих веществ при работе автотранспорта,
- освоение методики расчетов выбросов загрязняющих веществ при лакокрасочных работах.

Требования к уровню освоения материала.

Студенты должны:

- знать качественный и количественный состав загрязняющих веществ, содержащихся в выбросах промышленных предприятий и транспортных средств.
- знать свойства и характеристики токсичных химических соединений, закономерности их образования в атмосфере и способы обезвреживания.
- знать состав загрязняющих веществ, содержащихся в сбросах промышленных предприятий.
- знать закономерности радиоактивного распада радионуклидов, единицы измерения активности, эквивалентной и поглощенной дозы, принципы защиты от радиации.

Перечень практических занятий

Расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива на предприятиях электроэнергетики.

Расчет загрязнений атмосферного воздуха от работы городского автотранспорта

Расчет загрязнений при работе автотранспорта на промышленных предприятиях

Расчет загрязнений атмосферного воздуха при лакокрасочных работах

Расчет по сбросам сточных вод в водные объекты

Радиационное загрязнение и защита биосферы

Практическое занятие № 1

Расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива на предприятиях электроэнергетики.

Тема: Энергетика и ее влияние на окружающую среду.

Типовая задача. Рассчитать количество выбросов загрязняющих веществ, образующихся в котельной, которая снабжена 2 котлами. Определить объем дымовых газов, а также максимально разовые выбросы золы, оксидов азота, оксидов серы, оксидов углерода. Котлы работают на подмосковном угле марки Б2Р.

Таблица 1

Технические характеристики котла

Расчетный расход топлива на 1 котел	500 г/с
Т отходящих газов в устье трубы	150° С
Коэффициент избытка воздуха перед дымовой трубой	1,75
Потери теплоты с уносом топлива	1,00
Потери теплоты от неполноты сгорания топлива - механической	4,00%
Потери теплоты от неполноты сгорания топлива - химической	1,00%
Доля твердых частиц, задерживаемых золоуловителем	0,85%
Доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителях η_i'	0,10
Доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителях попутно с улавливанием твердых частиц η_i''	0

Таблица 2

Характеристика топлива. Состав угля, %

A	S	W	C	H	N	O
28.8	4.1	32.8	24.7	3.6	1.0	5.0

Низшая теплота сгорания топлива, 11,48 Мдж/кг

Таблица 3

Коэффициенты, характеризующие работу котла.

Доля потерь теплоты, обусловленной содержанием СО в продуктах сгорания	R	1
Влияние состава топлива на выход NOx	β	0.9
Конструкция горелок	β	1

Вид шлакоудаления	β	1
Эффективность воздействия рециркулирующих газов в зависимости от условий их подасы в топку	ε_1	1
Снижение выбросов NOx при двухступенчатом сжигании	ε	1
Степень рециркуляции дымовых газов	γ	0
Выход оксидов азота, кг/т условного топлива.	ψ	5.9

Основные уравнения, применяемые для расчетов

Теоретическое количество воздуха, необходимое для горения топлива

заданного состава рассчитывается по уравнению:

1. $V_0 = 0.0889(C + 0.375 \times S) + 0.265 \times H - 0.0333 \times O$ Для твердого и жидкого топлива

2. Теоретический объем продуктов сгорания топлива заданного состава равен:

3. $V_{\Sigma} = V_{RO_2} + V_N + V_{H_2O} = 0.0186(C + 0.375 \times S) + 0.79 \times V_O + 0.008 N + 0.111 H + 0.0124 \times W + 0.0161 \times V_0$

Объем дымовых газов, выбрасываемых в атмосферу двумя котлами равен:

$$V^{atm.} = 2 \times B \times 10^{-3} [V_{\Sigma} + (\varepsilon_{yx} - 1) \times V_0] \times [T_{yx} + 273] / 273$$

4. Максимальный разовый выброс золы:

$$C_{TB} = \Sigma 0,01 \times B_i \times [\alpha_{уноса} \times A + q_{ун.} \times (Q_H / 32,7)] \times (1 - \eta_1^{04})$$

5. Максимальный разовый выброс SO2

$$G_{SOx} = \Sigma 0,02 \times B_i \times S \times (1 - \eta_1') \times (1 - \eta_1'')$$

$$6. G_{CO} = \Sigma 0,01 \times (q_{хим} \times R \times Q_T) / 1,013 \times B_i \times (1 - q_i^{mex.} / 100)$$

7. Максимально разовый выброс оксидов азота:

$$G_{NOx} = \Sigma 0,34 \times 10^{-4} \times \psi \times B_i \times Q_T \times (1 - q_i^{mex.} / 100) \times \beta_1 \times (1 - \varepsilon_1 \times \varepsilon_i) \times \beta_2 \times \beta_3 \times \varepsilon_2$$

Практическое занятие № 2.

Расчет загрязнений атмосферного воздуха от работы городского автотранспорта

Тема: Загрязнение городского воздуха автомобильным транспортом и пути его уменьшения

Расчет выбросов загрязнений на территории предприятий

Валовое выделение ЗВ (г/день) одним автомобилем в один день определяется по формулам:

При однократном выезде с территории предприятия

$$M'_k = g_{пр} \times t_{пр} + g_L \times L' + g_{хх} \times t_{хх} \quad (\text{г/день})$$

2. возврате

$$M''_k = g_L \times L'' + g_{хх} \times t_{хх}$$

k – вид загрязнения

$g_{пр}$ – удельное выделение ЗВ при прогреве двигателя, г/мин

g_L - удельное выделение ЗВ при движении, г/км

$g_{хх}$ - удельное выделение ЗВ на холостом ходу, г/мин

L' L'' – пробег по территории предприятия в день при выезде (возврате), км

$t_{пр}$ - время прогрева двигателя, мин

$t_{хх}$ - время работы двигателя на холостом ходу, мин

Величина прогрева $t_{пр}$ принимается одинаковой для различных типов автомобилей, но зависит от температуры воздуха:

Таблица 3.

Температура воздуха	Время прогрева, мин
При хранении в помещении	0,5
Выше +5	4
+5...-5	6
-5...-10	12
-10...-15	20
-15...-20	28
-20...-25	36
Ниже -25	45

Примечание При наличии средств прогрева при температуре ниже -5 $t_{пр}$ равно 6 мин.

Продолжительность работы двигателя на холостом ходу при выезде (возврате) в среднем составляет 1 мин.

2. Валовое выделение (в т/год) от группы N автомобилей рассчитывается отдельно для теплого (Т), переходного (П) и и холодного (Х) периодов года по следующей формуле:

$$M_k^{T(П,Х)} = \alpha \times (M'_k + M''_k) \times N \times D^{T(П,Х)} \times 10^6 \quad (\text{т/год})$$

α - коэффициент выпуска – отношение количества выезжающих к общему количеству имеющихся автомобилей данной группы N;

$D^{T(П,Х)}$ – количество рабочих дней в рассчитываемом периоде года (холодном, теплом, переходном).

Общее годовое валовое выделение ЗВ определяется суммированием по формуле:

$$M^\Sigma = M^T + M^П + M^X$$

3. Максимально разовое выделение обозначается G , размерность г/с рассчитывается для периода с наиболее низкой среднемесячной температурой по формуле:

$$G_k = \alpha \times M'_k \times T / 60 \times t_p$$

t_p - время разезда автомобилей, мин

ЗАДАЧИ

Задача 1. Автопредприятие находится в г. Вологда. Количество автобусов с дизельным двигателем 23, ежедневно выезжает 21, время их разезда 90 мин. в день. По территории предприятия автобусы проезжают 100 м. Количество рабочих дней по периодам: в теплый период 180, в переходный 90, в холодный 90 дней. Время прогрева двигателей в холодный период 20 мин. Определить общий годовой суммарный выброс оксидов углерода и максимально разовое выделение оксида углерода.

Удельные выделения g_{CO} двигателями автобусов (дизель)

Период года	Теплый	Переходный	Холодный
$g_{пр}$, г/мин	4.6	8.01	8.9
g_L , г/мин	5.1	5.58	6.2
$g_{хх}$, г/мин	4.6	4.6	4.6

Задача 2. Автопредприятие находится в г. Вологда. Количество автобусов с дизельным двигателем 25, ежедневно выезжает 22, время их разезда 60 мин. в день. По территории предприятия автобусы проезжают 120 м. Количество рабочих дней по периодам: в теплый период 180, в переходный 90, в холодный 90 дней. Время прогрева двигателей в холодный период 20 мин. Автомобили находятся на теплой стоянке. Определить общий годовой суммарный выброс оксидов углерода. Объясните, почему в этой задаче нельзя рассчитать максимальный разовый выброс CO

Задача 3. Сравнить работу автопредприятий в г. Вологда (задачи 1 и 2). Объясните, какое из них наносит меньший ущерб окружающей среде и почему.

Контрольные вопросы:

1. Какие основные ЗВ содержатся в выхлопных газах автомобилей?
2. От чего зависит количество выделяемых автомобилями ЗВ?
3. Какие способы снижения количества ЗВ в атмосферу автомобилями вы можете назвать?
4. Какие причины влияют на загрязнения атмосферного воздуха выхлопными газами автотранспорта на городских улицах?

Практическое занятие № 3
Расчет загрязнений атмосферного воздуха при лакокрасочных работах
Расчет выделения ЗВ при лакокрасочных работах

Расчет выделения ЗВ производится отдельно для окрасочного аэрозоля (сухого остатка) и компонентов растворителей, для грунтовки, ручной подкраски и послойного нанесения многослойных покрытий лакокрасочными материалами (ЛКМ), а также для окраски и для сушки.

Общее валовое выделение летучих компонентов растворителей и разбавителей в соответствии с материальным балансом должно равняться расходу растворителей, разбавителей и летучей части исходных ЛКМ, использованных на рассматриваемом участке (в цехе) за соответствующий период времени, (месяц, квартал, год). Общий валовый выброс летучих компонентов в атмосферу всех вентиляционных систем равен разнице между их общим валовым выделением и суммарным уловом этих компонентов в действующих газоочистных устройствах на рассматриваемом участке (в цехе).

1. Валовое выделение (в т/год) аэрозоля краски в процессе окраски определяется по формуле:

$$M_{\text{аэр}} = Z_{\text{кр}} \cdot \Delta_{\text{сух}} \cdot \delta_{\text{аэр}} \cdot 10^4$$

$Z_{\text{кр}}$ – количество израсходованного исходного ЛКМ, т/год;

$\Delta_{\text{сух}}$ – доля сухого остатка в исходном ЛКМ, %;

$\delta_{\text{аэр}}$ – доля ЛКМ, потерянного в виде аэрозоля, %.

Таблица 4

Зависимость выделения аэрозоля при различных способах нанесения краски

способ распыления:	%
пневматическое	30
безвоздушное	2,5
пневмоэлектростатическое	3,5
электростатическое	0,3

2. Валовое выделение т/год i-го летучего компонента:

В процессе окраски

$$M_i^{\text{ок}} = Z_{\text{кр}} (1 - \Delta_{\text{сух}} 10^{-2}) \varphi_i^{\text{кр}} \beta^{\text{ок}} 10^{-4} + Z_{\text{раст}} \varphi_i^{\text{раст}} \beta^{\text{ок}} 10^{-4}$$

В процессе сушки

$$M_i^{суш} = Z_{кр} (1 - \Delta_{сух} 10^{-2}) \varphi_i^{кр} \beta^{суш} 10^{-4} + Z_{раст} \varphi_i^{раст} \beta^{суш} 10^{-4}$$

Z – количество растворителя израсходованного за год на разбавление исходного ЛКМ до требуемой вязкости, т/год.

φ – доля компонента в летучей части исходного ЛКМ (в растворителе-разбавителе), %.

β – доля растворителя, испарившегося за время окраски (сушки), %.

Таблица 5

Выделение растворителя при окраске и сушке при разном способе нанесения ЛКМ

способ распыления:	$\beta^{ок}$	$\beta^{суш}$
пневматическое	25	75
безвоздушное	23	77
пневмоэлектростатическое	20	80
электростатическое	50	50

3. Максимально разовое выделение (г/с) ЗВ определяется для наиболее напряженного времени работы участка (специализированной камеры, печи), когда расходуется наибольшее количество ЛКМ, по формуле:

$$G_i^{зв} = M_{max} 10^6 / (3600nt)$$

M_{max} - валовое выделение i-го компонента растворителя (аэрозоля краски) за месяц

наиболее напряженной работы ($M_i^{ок}, M_i^{зв}$), т/месяц.

n-число дней работы участка (камеры, печи) в этом месяце, дн/мес,

t- среднее чистое время работы (окраски, сушки) участка (камеры, печи) за день в наиболее напряженный месяц, ч/день.

Задача 1.

При окраске металлоизделий использовали эмаль НЦ 11, расход за год составил 0,5 т, за месяц наиболее напряженной работы - 0,06 т. Использован растворитель № 647, его расход за год составил 0,05 т, а за месяц наиболее напряженной работы - 0,007 т. Способ нанесения - кисть (доля испаряющегося растворителя рассчитывается как для безвоздушного распыления). Количество рабочих дней за месяц наиболее напряженной работы - 23, среднее за день время - 5 часов окраска, 4 часа- сушка. Доля летучего компонента в эмали НЦ 11 - 74,5% (сухая часть -25,5%). Состав летучей части эмали: н-бутиловый спирт - 10%, бутилацетат 25%, толуол 25%, этиловый спирт - 15 %, этилацетат 25% . Состав растворителя: доля летучей части 100%. Состав: н-бутиловый спирт - 20%, бутилацетат 29,8%, толуол 41,3%, 2-этоксиэтанол -21,2%.

Задания:

1. определить перечень выделяющихся загрязняющих веществ
2. оценить валовое и максимальное разовое выделение загрязняющих веществ при окраске и сушке.

Задача 2.

При покрасочных работах использовали: эмаль АС 182 расход за год составил 1,2 т, за месяц наиболее напряженной работы - 0,15 т, растворитель Р-5, расход за год составил 0,15 т, за месяц наиболее напряженной работы - 0,02 т. Способ нанесения - пневмоэлектростатическое. Количество рабочих дней за месяц наиболее напряженной работы равно 21, среднее за день время - 9,75 часа окраска, 7,25 часа - сушка. Доля летучего компонента в эмали АС 182 - 47% , состав: ксилол 58%, уайт-спирит 5%, сольвент 10%. Характеристика растворителя: доля летучего компонента в растворителе 100%, его состав: ацетон 30%, бутилацетат - 30%, ксилол 40%.

Задания:

1. определить перечень выделяющихся загрязняющих веществ
2. оценить валовое и максимальное разовое выделение ксилола, ацетона и уайтспирита при окраске и сушке.

Контрольные вопросы:

1. Какие вещества могут входить в состав лакокрасочных материалов?
Перечислите их.
2. Какие этапы выделяют при работе с лакокрасочными материалами?
3. Какие способы нанесения ЛКМ вы знаете? Перечислите их.
4. При каком способе нанесения ЛКМ выделение ЗВ в воздух максимальное и почему?
5. Какие способы очистки воздуха цехов, где ведется окраска, вы можете предложить?

Практическое занятие № 4
Расчеты по сбросам сточных вод в водные объекты

Пример 1. Сброс сточных вод в водные объекты. Планируется сбрасывать в водоток сточные воды предприятия с максимальным расходом $Q = 1,7$ м³/с. Выпуск сточных

вод – береговой ($\epsilon = 1$). В 3 км ниже по течению реки находится поселок Михайловка, использующий воду водотока для купания и отдыха. Характеристика данного участка водотока (по данным Роскомгидромета)

Среднемесячный расход воды 95% обеспеченности	Q	37 м ³ /с
Средняя глубина	$H_{\text{ср}}$	1,3 м
Средняя скорость течения	$V_{\text{ср}}$	1,2 м/с
Коэффициент Шези	c	29 м ^{1/2} /с
извилистость	φ	слабая

Определить кратность разбавления сточных вод в расчетном створе.

Решение:

Водоток используется как водный объект 2 категории (для культурно-бытового водопользования). Расчетный створ, где вода должна отвечать санитарным требованиям для данного вида водопользования, устанавливается за 1000 м до границы поселка. Длина участка разбавления для данного примера: $L = 3000 - 1000 = 2000$ м

Определим коэффициент турбулентной диффузии :

$$D = (g \cdot v_{\text{ср}} \cdot H_{\text{ср}}) : (M \cdot C) = (10 \cdot 1,2 \cdot 1,3) : (26,3 \cdot 29) = 0,02$$

т.к. $10 < C < 60$

то $M = 0,7 \cdot C + 6$

$$M = 0,7 \cdot 29 + 6 = 26,3$$

Определим по ϵ (коэффициент, зависящий от гидравлических условий смешения):

$$\alpha = \epsilon q = 0,23$$

(выпуск береговой, извилистость слабовыражена)

Рассчитаем коэффициент смешения

$$\gamma = \left(1 - e^{-\alpha \sqrt[3]{L}}\right) : \left(1 + (Q/q) e^{-\alpha \sqrt[3]{L}}\right)$$

Предварительно рассчитаем

$$\beta = \epsilon = 0,056$$

тогда

0.429

Кратность разбавления стоков в расчетном створе составит:

$$n = (\gamma \cdot Q + 1.7) : 1.7 = 10.3$$

Пример 2. Определить максимальную концентрацию загрязняющего вещества в водотоке на расстояние 700 м от места выпуска сточных вод (по схеме плоской задачи).

Выпуск сточных вод - береговой, расход сточных вод = 50,6 м³/час.

Параметры водотока:

Средняя скорость течения = 2,42 м/с

Средняя глубина = 2,37 м

Ширина водотока = 26,5 м

Коэффициент турбулентной диффузии = 0,073 м²/с.

Фоновое загрязнение отсутствует (= 0), концентрация загрязняющего вещества в сточной воде = 100 г/м .

Решение:

1. Определить начальное сечение струи:

$$V_{\text{ср}} = 20,9 \text{ м}^2$$

2. определить ширину загрязненной струи потока в нулевом створе по формуле:

$$B = 8,8 \text{ м}$$

3. выбираем ширину расчетной клетки ΔZ

Пример 3. В водоток с расходом 35 м³/с после очистных сооружений сбрасываются очищенные сточные воды с расходом = 0,6 м³/с. Концентрация ВВ в сточной воде, поступающей на очистку, = 250 мг/л. Водный объект относится ко второй категории водопользования. Фоновая концентрация ВВ в воде реки до сброса = 3 мг/л. Коэффициент смешения = 0,71.

Решение:

В соответствии с «Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами» после сброса сточных вод допустимое увеличение концентрации ВВ = 0,25 мг/л.

1. Концентрация ВВ в очищенной сточной воде определяют по формуле:

$$\frac{(YQ)/q + 1}{C_{\phi}} = 13,6 \text{ мг/л}$$

2. Для этого степень очистки на очистных сооружениях должна быть

$$E_{\text{ВВ}} = ((C_{\text{ст}} - C_{\text{оч}})/C_{\text{ст}}) = 95\%$$

Пример 4. Определить необходимую степень очистки сточных вод по растворенному O_2 . Сброс на следующих условиях:

Расход сточных вод = 1,4 м³/с

Расход воды в реке = 38 м³/с

Коэффициент смешения сточных вод = 0,51

Содержание растворенного O_2 в воде до сброса 6,5 мг/л

БПК_{полн} в реке до сброса = 2,0 мг/л

БП - БПК полное сточной воды поступающей на очистку - 380 мг/л. Водный объект используется для коммунально-бытовых нужд населения II категории, допустимая концентрация O_2 не должна быть менее 4 мг/л в любой период года.

Решение:

Определяем расчетную БПК_{полн} в очищенных сточных водах при условии сохранения в расчетном створе допустимой концентрации растворенного O_2 не менее 4 мг/л.

$$\frac{(YQ)/0.4q}{C_{\phi}} (Q^B - 0.4L_{\text{полн}}^B - O) - (O/0.4) = 48,8 \text{ мг/л}$$

– минимальное содержание кислорода.

Расчет необходимой эффективности очистки

$$= \frac{(BPK_{\text{полн}}^{\text{ст}} - L_{\text{полн}}^B)}{L_{\text{полн}}^B} \cdot 100\% = 81,15\%$$

Задача 1.

В реку Сосновка, являющуюся объектом водопользования I категории сбрасываются сточные воды завода, находящегося в 11,2 км выше по течению. Условия выпуска - береговой, расход сточных вод 1,3 м³/с. Средняя глубина реки - 1,2 м, средний расход воды при 95% обеспеченности - 37 м³/с, средняя скорость течения - 1,4 м/с, коэффициент Шези - 30. Извилистость русла слабо выражена. Определить кратность разбавления сточных вод в расчетном створе (500 м)

Задача 2

Определить концентрацию ВВ в сточной воде для сброса в реку и необходимую степень очистки на очистных сооружениях, если река Малая – рыбохозяйственный объект первой категории, расход воды в реке – $15 \text{ м}^3/\text{с}$, расход сточных вод – $0,5 \text{ М}^3/\text{с}$, концентрация ВВ в сточной воде – 200 мг/л , концентрация ВВ в реке фоновая – 2 , коэффициент смешения – $0,67$.

Контрольные вопросы:

1. Какие виды сточных вод существуют?
2. Какие основные группы загрязнений присутствуют в сточных водах?
3. Какие способы удаления взвешенных частиц из сточных вод вы знаете?
4. Какие способы очистки сточных вод от ионов металлов существуют?
5. Какие способы очистки стоков можно использовать для удаления органических соединений?
6. На каком расстоянии от места выпуска сточных вод концентрация ЗВ в воде реки рыбохозяйственного значения не должна отличаться от фоновой?

Практическое занятие №5

Радиационное загрязнение и защита биосферы»

Поглощенная доза

Изменения, происходящие в облучаемом объекте под воздействием различного рода излучений, зависят от величины поглощенной энергии. Поэтому наиболее удобной характеристикой излучения, определяющей степень его воздействия на организм, является поглощенная энергия излучения.

Поглощенная доза D_n представляет собой количество энергии ионизирующего излучения, поглощенной единицей массы облучаемого вещества. В СИ за единицу измерения принимается 1 Грей, причем:

$$D_n = 1 \text{ Дж/1 кг} = 1 \text{ Грей (1 Гр)}$$

В прессе и научной литературе часто применяется и внесистемная единица измерения поглощенной дозы – 1 рад. Слово рад исходит из аббревиатуры от английских слов *radiation absorbed dose*, т. е. «поглощенная доза излучения», причем $1 \text{ Гр} = 100 \text{ рад}$. Другими словами, 1 рад – это такая поглощенная доза, при которой количество

поглощенной энергии в 1 г любого вещества составляет 100 эрг независимо от вида и энергии излучения.

Экспозиционная доза

Для характеристики доз поглощения по эффекту ионизации, вызываемому в воздухе, используется экспозиционная доза (D_x).

В СИ в качестве единиц измерения D_x берется 1 Кл/кг, она равна дозе, при которой за счет ионизации молекул воздуха массой 1 кг возникают ионы, несущие электрический заряд 1 Кл каждого знака. При этом заметим, что процесс ионизации происходит в сухом атмосферном воздухе при нормальных условиях: при температуре 0° С и давлении 1013 ГПа (760 мм.рт.ст.). На практике до последнего времени используется и внесистемная единица экспозиционной дозы – 1 Рентген. 1 Рентген – это такая доза фотонного излучения, при которой в 1 см³ воздуха в процессе ионизации образуется $2,079 \cdot 10^9$ пар ионов каждого знака.

Эквивалентная доза

Казалось бы, для характеристики радиобиологического эффекта достаточно понятия поглощенной дозы. Однако изучение отдельных последствий облучения живых тканей показало, что при одинаковых $D_{п}$ различные виды радиации производят неодинаковое биологическое действие на организм. Обусловлено это тем, что более тяжелая частица (например, протон) производит на единице пути в ткани больше ионов, чем легкая (например, электрон). При одной и той же $D_{п}$ радиобиологический разрушительный эффект тем выше, чем плотнее ионизация, создаваемая излучением. Чтобы учесть этот эффект, введено понятие эквивалентной дозы ($D_{эkv}$). Она определяется соотношением

$$D_{эkv} = K_{обэ} \cdot D_{п}$$

где $K_{обэ}$ – коэффициент пропорциональности. Он называется коэффициентом относительной биологической эффективности (ОБЭ).

Коэффициенты ОБЭ для различных видов излучения приводятся во всех справочниках по радиационной дозиметрии. Единицей измерений эквивалентной дозы в СИ является 1 Зиверт. Величина 1 Зиверт равна эквивалентной дозе любого вида излучения, поглощенной в 1 кг биологической ткани и создающей такой же биологический эффект, как и поглощенная доза в 1 Грей фотонного излучения. Внесистемной единицей измерения эквивалентной дозы является «биологический эквивалент рада», т. е. 1 бэр. Другими словами: 1 бэр – это энергия

любого вида излучения, поглощенная в 1 г ткани, при которой наблюдается тот же биологический эффект, что и при поглощенной дозе в 1 рад фотонного излучения (т. е. поглощенной 100 эрг фотонной энергии). 1 Зв = 100 бэр.

Мощность дозы излучения

Это отношение поглощенной дозы ко времени облучения (Р) - Гр/с или рад/с.

Таблица 6

Взаимосвязь единиц измерения радиационной дозиметрии

		Характеристики	Обозначения	Единицы измерения в СИ	Внесистемная единица	Взаимосвязь
		Активность	А	1 Бк = 1 распад/с	1 Ки	1 Ки = $3,7 \cdot 10^{10}$ Бк
Облучение	воздуха или среды	экспозиционная доза	Дэксп	1 Кл/кг	1 Р	1 Кл/кг = $3,88 \cdot 10^3$ Р
	неживых объектов	поглощенная доза	Дп	1 Гр = 1 Дж/кг	1 рад	1 Гр = 100 рад
	живых организмов	эквивалентная доза	Дэкв	1 Зв	1 бэр	1 Зв = 100 бэр

Таблица 7

Основные дозовые пределы

Нормируемые величины	Дозовые пределы	
	Категория А	Категория В
1. Эффективная доза		
2. Эквивалентная доза за год	20 мЗв/год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв/год	1 мЗв/год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв/год
В хрусталике (мЗв)	150	15
В слое кожи толщиной 5 мг/см ² (мЗв)	500	50
В кистях и стопах (мЗв)	500	50

Примечание: категория А - профессиональные работники, постоянно или временно работают с источниками излучений, категория В - население, не работающая с источниками облучения, но по условиям проживания или размещения рабочих мест могут подвергаться воздействию радиации.

Таблица 8

Величины уровней радиации

	мкЗв/ч	мкР/ч
Нормальный	0,1-0,2	10-20
Допустимый	0,2-0,6	20-60
Повышенный	Свыше 0,6- 1,2	Свыше 60-120

Таблица 9

Коэффициенты ослабления радиации

	Коэффициент экранирования
Деревянные здания	2
Каменные здания	10

Задача 1

Рассчитайте предельно допустимую мощность радиации (мкЗв/ч) для обычного человека, если известно, что допустимая эквивалентная доза - не более 5 мЗв/год.

Задача 2.

Рассчитать, будет ли превышена допустимая эквивалентная годовая доза радиации (5 мЗв), если человек находился в местности со средним уровнем радиации 1,3 мкЗв/ч в течение 7 суток? 58 суток? в течение всего года?

Задача 3.

Рассчитать, допустимо ли нахождение обычного человека в году 320 суток в местности со средним уровнем радиации 25 мкР/ч, а 45 суток в местности с уровнем радиации 150 мкР/ч?

Задача 4.

Будет ли превышена допустимая эквивалентная годовая доза радиации (5 мЗв), если человек находился в течение 2 суток в местности с уровнем радиации 280 мкР/ч в деревянном здании? В каменном здании?

Задача 5.

Допустимая эквивалентная годовая доза радиации для человека учитывает, что 2,4 мЗв/год человек получает от естественных источников радиации. Рассчитайте, сколько часов в год можно летать на самолете, чтобы не превысить допустимый предел? Радиация при полете - около 500 мкР/час.

Задача 6.

Работник категории А (табл.2) в течение 7 лет работы получали в год следующие эффективные дозы радиации (мЗв/год). Первый : 1992 - 17, 5; 1993-22,2; 1994-24,3; 1995-15,0; 1996-30,4; 1997-15,8; 1998-19,6. Второй-1992- 17, 5; 1993-21,0; 1994-56,3; 1995- 15,0; 1996-19,4; 1997 - 18, 5; 1998 - 20,1. Определите, не было нарушения допустимых нормативов дозовых пределов у работников.

Контрольные вопросы:

1. Какие типы ионизирующих излучений вы знаете?
2. Перечислите способы защиты от ионизирующих излучений.
3. Как происходит транспортировка радиоактивных отходов?
4. Способы обезвреживания высокоактивных радиоактивных отходов.
5. Что такое эффективная эквивалентная доза радиации, какие единицы измерения ее вы знаете?
6. Что такое поглощенная доза радиации, в каких единицах она измеряется?
7. Какова величина годовой эквивалентной дозы для обычного человека?

IV.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи самостоятельной работы студентов.

Под самостоятельной работой студентов понимается планируемая учебная, учебно-исследовательская, а также научно-исследовательская работа студентов, которая выполняется во внеаудиторное время по инициативе студента или по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Целью самостоятельной работы студентов по дисциплине «ТЕХНИКА ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ » является формирование профессиональной компетентности инженера-эколога.

Основные задачи:

Задачи самостоятельной работы студентов:

- овладение теоретическими основами процессов, протекающих в атмосфере и гидросфере;

- овладение профессиональными умениями и освоение процессов утилизации и переработки отходов промышленных предприятий;

- формирование опыта собственной деятельности по проведению организационно-технических мероприятий по повышению экологической безопасности промышленных производств;

- овладение основами технологий очистки вредных производственных выбросов в атмосферу и сточных вод, энергосбережения и снижения энергетических воздействий на окружающую среду.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального (в том числе научного) уровня. Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы.

Подготовительный этап включает определение целей, задач, составление программы (плана) с указанием видов работы, её сроков, результатов и форм контроля, подготовку методического обеспечения, согласование самостоятельной работы с преподавателем.

Основной этап состоит в реализации программы (плана) самостоятельной работы, использовании приемов поиска информации, усвоении, переработке, применении и передаче знаний, фиксировании результатов работы. На основном этапе студент может

получить консультации и рекомендации у преподавателя, руководящего его самостоятельной работой.

Заключительный этап означает анализ результатов и их систематизацию, оценку продуктивности и эффективности проделанной работы, формулирование выводов о дальнейших направлениях работы.

Тематика самостоятельной работы

Очная форма обучения

Наименование темы дисциплины	СРС, часов
Общие сведения об инженерной защите окружающей среды. Источники производственных загрязнений. Классификация методов и аппаратов для обезвреживания газовых выбросов	6
Энергетика и ее влияние на окружающую среду	7
Очистка отходящих газов от аэрозолей	6
Загрязнение городского воздуха автомобильным транспортом и пути его уменьшения	6
Абсорбционные методы очистки отходящих газов в промышленности	4
Адсорбционные и хемосорбционные методы очистки отходящих газов в промышленности	6
Инженерная защита и управление состоянием воздушной среды помещений	6
Инженерная защита водной среды	7
Технология переработки твердых промышленных отходов	4
Радиационное загрязнение и защита биосферы.	4
Подготовка к экзамену	20
Всего	76

Очно-заочная форма обучения

Наименование темы дисциплины	СРС
Общие сведения об инженерной защите окружающей среды. Источники производственных загрязнений. Классификация методов и аппаратов для обезвреживания газовых выбросов	0
Энергетика и ее влияние на окружающую среду	9
Очистка отходящих газов от аэрозолей	9
Загрязнение городского воздуха автомобильным транспортом и пути его уменьшения	9
Абсорбционные методы очистки отходящих газов в промышленности	10
Адсорбционные и хемосорбционные методы очистки отходящих газов в промышленности	12

Инженерная защита и управление состоянием воздушной среды помещений	10
Инженерная защита водной среды	12
Технология переработки твердых промышленных отходов	9
Радиационное загрязнение и защита биосферы.	8
Подготовка к экзамену	20
Всего	108

Заочная форма обучения

Наименование темы дисциплины	СРС
Общие сведения об инженерной защите окружающей среды. Источники производственных загрязнений. Классификация методов и аппаратов для обезвреживания газовых выбросов	0
Энергетика и ее влияние на окружающую среду	12
Очистка отходящих газов от аэрозолей	11
Загрязнение городского воздуха автомобильным транспортом и пути его уменьшения	12
Абсорбционные методы очистки отходящих газов в промышленности	12
Адсорбционные и хемосорбционные методы очистки отходящих газов в промышленности	16
Инженерная защита и управление состоянием воздушной среды помещений	12
Инженерная защита водной среды	16
Технология переработки твердых промышленных отходов	11
Радиационное загрязнение и защита биосферы.	10
Подготовка к экзамену	20
Всего	132

Виды самостоятельной работы студентов

Основными видами самостоятельной учебной деятельности студентов высшего учебного заведения являются:

- 1) предварительная подготовка к аудиторным занятиям, в том числе и к тем, на которых будет изучаться новый, незнакомый материал. Такая подготовка предполагает изучение учебной программы, установление связи с ранее полученными знаниями, выделение наиболее значимых и актуальных проблем, на изучении которых следует обратить особое внимание и др.;
- 2) самостоятельная работа при прослушивании лекций, осмысление учебной информации, сообщаемой преподавателем, ее обобщение и краткая запись, а также своевременная доработка конспектов лекций;
- 3) подбор, изучение, анализ и при необходимости – конспектирование рекомендованных источников по учебным дисциплинам;

- 4) выяснение наиболее сложных, непонятных вопросов и их уточнение во время консультаций;
- 5) подготовка к контрольным занятиям, зачетам и экзаменам;
- 6) выполнение специальных учебных заданий, предусмотренных учебной программой;
- 7) написание рефератов, контрольных, курсовых, квалификационных, дипломных работ и их защита;
- 8) производственная и практика по приобретаемой в СЛИ специальности;
- 9) систематическое изучение периодической печати, научных монографий, поиск и анализ дополнительной информации по учебным дисциплинам.

Оценка самостоятельной работы студентов

Отдельной составляющей в итоговой оценке по предмету «Техника защиты окружающей среды» оценка самостоятельной работы не является. Вместе с тем оценка самостоятельной работы всё же имеет непосредственное отношение к итоговой оценке по дисциплине.

Во-первых, оценка самостоятельной работы включается в оценку такой формы промежуточного контроля, как оценка текущей работы на практических занятиях.

Во-вторых, так как самостоятельная работа по предмету поощряется, преподаватель может использовать (и, как правило, использует) оценку самостоятельной работы в качестве поощрительной составляющей на экзамене.

Независимо от вида самостоятельной работы, критериями оценки самостоятельной работы могут считаться:

- а) умение проводить анализ (в том числе, умение отделить экологическую проблему от правовых условий жизненной ситуации);
- б) умение выделить главное (в том числе, умение ранжировать проблемы);
- в) самостоятельность в поиске и изучении литературных источников, т.е. способность обобщать материал не только из лекций, но и из разных прочитанных и изученных источников и из жизни;
- г) умение использовать свои собственные примеры и наблюдения для иллюстрации излагаемых положений экологического права, оригинальные пути их практического применения;
- д) положительное собственное отношение, заинтересованность в предмете;
- е) умение применять свои знания для ответа на вопросы.

Самостоятельное изучение теоретического курса ТЗОС

Источниками для самостоятельного изучения теоретического курса ТЗОС выступают:

- учебники по предмету;
- курсы лекций по предмету;
- учебные пособия по отдельным темам ;
- научные статьи в периодической юридической печати и рекомендованных сборниках;
- научные монографии.

Умение студентов быстро и правильно подобрать литературу, необходимую для выполнения учебных заданий и научной работы, является залогом успешного обучения. Самостоятельный подбор литературы осуществляется при подготовке к семинарским, практическим занятиям, при написании контрольных курсовых и дипломных работ.

Существует несколько способов составления списка необходимой литературы.

Во-первых, в учебной программе дисциплины, в методических указаниях к семинарским занятиям приводится список основной и дополнительной литературы, которую рекомендуется изучить по соответствующей теме или разделу учебной дисциплины. При подготовке научных работ целесообразно изучать общий список литературы и делать выборку подходящей к теме литературы.

Во-вторых, в большинстве учебников, монографий и статей делаются ссылки, сноски на другие литературные источники, приводится список литературы по раскрываемой в книге проблеме. Целесообразно изучать научную ту литературу, на которую ссылаются исследователи в своих научных публикациях, поскольку изучение именно такой литературы формирует представление о состоянии и развитии того или иного института.

В-третьих, поиску необходимой литературы существенно помогут различного рода библиографические указатели и пособия. В библиографическом отделе библиотеке можно воспользоваться такими указателями или прибегнуть к помощи специалистов-библиографов.

Иные формы самостоятельной работы

К иным формам самостоятельной работы студентов относятся: подготовка сообщений, докладов, выступлений на «круглых столах», конференциях.

Если преподаватель поручил студенту подготовить к семинару доклад, сообщение или иное выступление, то самостоятельная работа по их написанию может проходить в

следующей последовательности.

1. Нужно проконсультироваться у преподавателя по содержанию предстоящего доклада (выступления), списку литературы, которую лучше использовать для их подготовки. Подобрать рекомендованную литературу.

2. Необходимо изучить литературу, сгруппировать материал и составить подробный план доклада (выступления).

3. Следует написать полный текст доклада (выступления). Для того чтобы доклад получился интересным и имел успех, в нем следует учесть:

а) теоретическое содержание рассматриваемых вопросов и их связь с практикой деятельности промышленных предприятий.

б) логику и аргументы высказываемых суждений и предложений, их актуальность;

в) конкретные примеры из сферы профессиональной или учебной деятельности;

г) обобщающие выводы по всему содержанию сделанного доклада с выходом на будущую профессию.

Для выступления с докладом студенту отводится 10 – 12 минут, поэтому все содержание доклада должно быть не более 7-10 страниц рукописного текста. Для выступления с сообщением обычно отводится 5-7 минут. Соблюдение регламента времени является обязательным условием.

4. Студенту рекомендуется продумать методику чтения доклада. Лучше если студент будет свободно владеть материалом и излагать доклад доходчивым разговорным языком, поддерживать контакт с аудиторией. При возможности следует применять технические средства, наглядные пособия (например, подготовить доклад с презентацией или раздаточным материалом), использовать яркие примеры.

5. Важно потренироваться в чтении доклада. Если есть возможность, то записать свое выступление на видео- или аудионоситель. Просмотр, прослушивание сделанной записи позволят увидеть и устранить недостатки: неправильное произношение слов, несоответствующий темп речи, ошибки в ударении, неинтересные или непонятные места, продолжительность доклада и т.п.

Необходимо отметить, что формат «круглых столов» и конференций предполагает обсуждение актуальных вопросов в диалоге. Цель «круглого стола» или конференции считается достигнутой в том случае, если, во-первых, каждый из участников получит возможность высказаться по проблеме, и, во-вторых, сложилось общее понимание или несколько обоснованных подходов к рассматриваемому вопросу.

V. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ

1. Требования к подготовке к семинарам

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекционные и семинарские занятия. Важное значение имеет индивидуальная работа и инициация интереса к изучению дисциплины. Для успешного изучения дисциплины студенту необходимо ознакомиться с указанными в списке литературы учебными пособиями, монографиями, научными статьями, иными материалами, в том числе на тематических web-страницах в сети Интернет.

Основным этапом в изучении дисциплины и ее разделов признается прочтение соответствующих разделов учебных пособий. Если в процессе изучения встречаются незнакомые понятия и термины - студенту следует обратиться к специальной литературе, словарям, глоссариям или получить консультацию у преподавателя.

Студент в рамках самостоятельной работы должен ознакомиться и изучить соответствующие разделы или части научных источников (монографий, статей), а также иных доступных материалов.

Поощряется стремление студента всесторонне и критически изучать тему предмета, пытаться осуществить анализ и синтез знаний, выработки умений вести дискуссию и участвовать в активном обсуждении различных тематических вопросов в рамках изучаемой дисциплины.

2. Требования к контролю знаний в форме реферата

Одной из форм самостоятельной работы студентов в соответствии с учебным планом служит написание реферата. Для написания реферата студент должен выбрать одну тему из перечня тем.

Порядок и правила подготовки реферата:

- Выбор темы из числа тем, изучаемых в рамках лекционной части курса и предложенных преподавателем. Студент может по согласованию с преподавателем уточнить тему исследования с позиций ее наименования и особенных разделов;

- сбор, изучение, анализ и оценка имеющейся информации по изучаемой проблеме путем анализа всех доступных литературных и документальных источников (основной базой получения информации могут служить научные монографии, сборники трудов, ученых записок, публикации в специальной периодической печати, реферативные издания, библиографические указатели, справочная литература, материалы Интернет-ресурсов и другие источники);

- формирование структуры реферата: состоящей из титульного листа, оглавления, введения, постановки задачи исследования (определения объекта, предмета, цели и метода исследования) основных тематических глав, подглав, разделов (параграфов или иной выбранной студентом системе рубрикации), заключения (выводов), списка литературы и приложений;

- оформление текста реферата в текстовом редакторе в соответствии с методическими требованиями;

- защита содержания реферата сообщением на семинаре и собеседование с преподавателем на этапе аттестации, а также в процессе сдачи итогового зачета.

Студенты вне зависимости от форм обучения должны выполнить письменную работу (реферат) по дисциплине в сроки, указанные в графике представления письменных работ. Студент не допускается к зачету или экзамену без имеющейся на руках письменной работы.

Письменный реферат является отчетной формой обучения студентов и предусматривает закрепление теоретических знаний, полученных студентом во время изучения данной дисциплины.

В этой письменной работе студент должен показать наличие научных знаний по избранной им теме в объеме, установленном программой учебной дисциплины, а также наличие элементарных методологических навыков анализа источников и умений научного исследования.

Объем реферата не должен превышать 30 страниц, и не должен быть менее 25 страниц машинописного текста (кроме приложений). Машинописный текст целесообразно набирать на компьютере (текстовый редактор MS WORD, шрифт Times New Roman обычный, размер шрифта (кегель) 12 через один интервала на стандартных листах белой бумаги формата А4, с полями: правое, верхнее и нижнее – 2 см, левое (корешковое) – 3,0 см.) В исключительном случае, если работа написана от руки, то почерк должен быть четким и разборчивым. Абзацный отступ 1,25 см.

Работа должна иметь титульный лист с наименованием ВУЗа, кафедры, темы

письменной работы, ФИО студента и преподавателя; места написания и года, на титульном листе студент ставит свою подпись и указывает знак авторской принадлежности работы (например, © Иванов, 2009).

Страницы должны быть пронумерованы цифрами; обязательны правильно оформленные постраничные сноски и комментарии, допускается использование колонтитулов. При использовании источников следует в сноске или ссылке указываться источник. Литература и источники (библиография, не менее 20 наименований, в том числе 2-3 иностранных). Оформление списка литературы по ГОСТ 71-2003 «Библиографическая запись, Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Объем реферата 15-20 страниц текста, а также приложения и иллюстративный материал (графики, диаграммы, таблицы, фотографии, рисунки и др.).

Иллюстрация текстовых материалов графиками, диаграммами и схемами, а также презентация в MS PowerPoint, не являются обязательной, но приветствуется. К реферату прикладывается дискета с электронным вариантом текста.

В завершении реферата обязательно заключение, в котором подводятся обобщенные выводы всей работы.

3. Требования к устным докладам

Текст выступления должен быть составлен студентом самостоятельно (материалы пособий/лекций использованы в качестве небольших цитат). Рекомендуется составление полного и тезисного текста доклада.

В выступлении должен быть отраден творческий характер выполнения задания: выделена проблема, указаны явные и скрытые противоречия, установлены внешние и внутренние смысловые предметные связи, представлен поиск недостающей информации и использование ее для решения возникающих проблем.

Поощряется инициатива, воображение и интуиции.

Проявляется позитивная направленность ориентации в духовных и культурных ценностях.

Устное изложение материала должно быть четкое, логически и стилистически грамотное, предметно-ориентированное, научно-обоснованное и вызывающее интерес у слушателей.

4. Требования к контролю знаний в форме зачета

В период подготовки к контролю знаний по учебной дисциплине «Техника защиты

окружающей среды» студенту следует систематизировать знания, полученные при изучении данной учебной дисциплины в течение семестра. В этом важны конспекты лекций, записи совершенные лично на семинарах, которые студент должен вести в течение всего периода изучения дисциплины. Целесообразно руководствоваться программой учебной дисциплины, определяющей содержание материала по разделам, который необходимо изучить и освоить для ответа на зачете.

Зачет проводится в форме представления преподавателю реферата и индивидуальной защиты - ответа на вопросы по собственно реферату и дополнительные по курсу. Преподаватель выдает студентам примерные вопросы для зачета, но может задавать и иные не включенные с данным списков вопросы по изучаемой дисциплине.

Студент должен вовремя прибыть на зачет с зачетной книжкой и рефератом, письменными принадлежностями. При необходимости и возникновения необходимости обдумывания ответа на вопрос студент может использовать время 3-5 минут для подготовки ответа. Пользование допустимо только собственным рефератом, учебниками, книгами, пособиями записями и конспектами лекции пользоваться не разрешается. В период учебных занятий (лекций и семинаров, а также зачета) запрещено пользоваться мобильной связью.

На зачете студенту следует кратко и аргументировано изложить ответы на поставленные преподавателем вопросы. Студент должен быть готов и к дополнительным (уточняющим) вопросам, которые может задать преподаватель.

Положительно оценивается эрудиция, демонстрируемая студентом при ответе на вопрос.

5. Рекомендуемые темы для рефератов

- Очистка газовых смесей от пыли
- Загрязнение воздуха транспортными средствами и пути его уменьшения
- Абсорбционные методы очистки газов в промышленности
- Хемосорбционные методы очистки газов в промышленности
- Очистка сточных вод нефтеперерабатывающих предприятий
- Методы биологической очистки на предприятия ЦБП
- Очистка воды в загородных домах и коттеджах
- Применения методов флокуляции и коагуляции для подготовки питьевой воды
- Технологические процессы водоподготовки на предприятия ЦБП
- «Применение обратного осмоса и ультрафильтрации для водоподготовки»

- Очистки сточных вод гальванических производств.
- Методы очистки сточных вод пищевой промышленности
- Технологические процессы очистки хозяйственно-бытовых стоков
- Малогабаритные сооружения для очистки хозяйственно-бытовых стоков
- «Очистка сточных вод гальванического производства методом флотации»
- «Современные промышленные установки для очистки питьевой воды»
- «Очистка сточных вод от нефтепродуктов»
- Физико-химические особенности процессов электролиза, обратного осмоса
- Очистка сточных вод на предприятиях лесного комплекса

VI. Библиографический список

Основная учебная литература

1. Панов, В. П. Теоретические основы защиты окружающей среды [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по направлению "Защита окружающей среды" / В. П. Панов, Ю. А. Нифонтов, А. В. Панин ; под ред. В. П. Панова. – Москва : Академия, 2008. – 320 с. – (Высшее профессиональное образование).

Дополнительная учебная, учебно-методическая литература

1. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) [Текст] : учеб. по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности" для бакалавров всех направлений подготовки в вузах России / С. В. Белов. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2012. – 682 с. – (Бакалавр).

2. Вартанов, А. З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям «Физические процессы горного или нефтегазового производства» направления подготовки «Горное дело» и «Инженерная защита окружающей среды» направления подготовки «Защита окружающей среды» / А. З. Вартанов, А. Д. Рубан, В. Л. Шкуратник ; под ред. А. Д. Рубана ; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). – Москва : Горная книга, 2009. – 647 с. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/69812/>.

3. Ветошкин, А. Г. Защита окружающей среды от энергетических воздействий [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Г. Ветошкин ; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). – Москва : Абрис, 2012. – 383 с. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/117489/>.

4. Ветошкин, А. Г. Процессы и аппараты защиты окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Г. Ветошкин ; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). – Москва : Абрис, 2012. – 639 с. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/117487/>.

5. Ветошкин, А. Г. Теоретические основы защиты окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Г. Ветошкин ; Университетская библиотека онлайн (ЭБС). – Москва : Абрис, 2012. – 397 с. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/117488/>.

6. Справочник инженера по охране окружающей среды (эколога) [Текст] : учеб.-практ. пособие / [Перхуткин [и др.]] ; под ред. В. П. Перхуткина. – Москва : Инфра-Инженерия, 2006. – 864 с.

7. Справочник инженера по охране окружающей среды (Эколога) [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие / Университетская библиотека онлайн (ЭБС) ; под ред. В. П. Перхуткина. – Москва : Инфра-Инженерия, 2006. – 864 с. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/70503/>.

Дополнительная литература

1. Наука и техника в дорожной отрасли [Текст] : международный научно-технический журнал. – Выходит ежеквартально.

2008 № 3,4;

2009 № 1-3;

2. Охрана труда и техника безопасности в строительстве [Текст] : производственно-технический журнал. – Выходит ежемесячно.

2008 № 1-6;

2009 № 3-6,1/2;

3. Промышленный транспорт 21 век [Текст] : научно-технический и производственный журнал. – Выходит раз в два месяца.

2009 № 2,3.