

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра техносферной и  
экологической безопасности**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра техносферной и  
экологической безопасности**

наименование кафедры

**Т.А. Кулагина**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ**

Дисциплина Б1.В.12 Инженерная экология

Направление подготовки /  
специальность \_\_\_\_\_

Направленность  
(профиль) \_\_\_\_\_

Форма обучения очная

Год набора 2021

Красноярск 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

130000 «ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

13.03.01.31 Теплоэнергетика и теплотехника

---

Программу  
составили

Ст.преподаватель, Зайцева Е.Н.

---

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью дисциплины "Инженерная экология" является получение студентами теоретических знаний и практических навыков по охране окружающей среды и рациональному природопользованию: а именно, знакомство с ролью предприятий и технологических систем в загрязнении окружающей среды; изменениями возникающими под воздействием промышленных загрязнений; малоотходными технологиями и ресурсосберегающей техникой, как основой оптимального сочетания экологических, социальных и экономических интересов общества.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами дисциплины "Инженерная экология" являются получение студентами общетехнической подготовки и теоретической базы, связанных с контролем, управлением технологических процессов, направленных на защиту окружающей среды в области теплоэнергетики и теплотехники.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ПК-3: готов к обеспечению экологической безопасности ОПД и разработке экозащитных мероприятий</b>	
<b>ИД-1: Демонстрирует знание нормативов по обеспечению экологической безопасности ОПД</b>	
Уровень 1	базовую экологическую терминологию, основные понятия;
Уровень 2	общие проблемы защиты окружающей среды, виды загрязнителей;
Уровень 3	основные виды техногенных воздействий;
Уровень 1	оценивать влияние производственной деятельности человека на природу;
Уровень 2	делать прогноз воздействия объектов на окружающую среду;
Уровень 3	анализировать состояние окружающей среды, связанное с деятельностью промышленных предприятий;
Уровень 1	навыками определения характеристик выбросов, сбросов и отходов промышленных объектов;
Уровень 2	основными понятиями и терминологией в области инженерной экологии;
Уровень 3	навыками прогнозирования последствий производственной деятельности на окружающую среду.

<b>ИД-2:Разрабатывает экозащитные мероприятия для ОПД</b>	
Уровень 1	принципы рационального природопользования;
Уровень 2	основные инженерные методы экологической защиты окружающей среды;
Уровень 3	инженерно-технические разработки в области инженерной экологии;
Уровень 1	выбирать оборудование для очистки выбросов, сбросов и утилизации отходов;
Уровень 2	использовать нормативно-правовые основы управления природопользованием;
Уровень 3	реализовывать на практике в конкретных условиях известные мероприятия по защите окружающей среды;
Уровень 1	способностью к реализации новых методов повышения надежности и устойчивости технических объектов;
Уровень 2	навыками использования современных подходов и методов защиты окружающей среды;
Уровень 3	методами и способами обеспечения безопасности человека от воздействия различных негативных факторов в техносфере.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Химия

Ознакомительная практика

Безопасность жизнедеятельности

Природоохранные технологии в промышленной теплоэнергетике

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		4
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Негативное воздействие предприятий энергетики на окружающую среду. Взаимодействие теплоэнергетического объекта с окружающей средой. Основные направления по его снижению.	6	8	0	0	
2	Критерии оценки качества окружающей среды. Защита атмосферы. Инженерные решения.	14	6	0	0	
3	Защита гидросферы. Инженерные решения. Снижение теплового воздействия промышленных предприятий на окружающую среду.	10	4	0	0	

4	Снижение "отходности" предприятий. Системный подход к организации малоотходных, экологически безопасных и энергоэффективных технологий.	6	0	0	54	
Всего		36	18	0	54	

### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Негативное воздействие предприятий энергетики на окружающую среду. Общие проблемы защиты окружающей среды. Виды загрязнителей окружающей среды.	2	0	0
2	1	Взаимодействие теплоэнергетического объекта с окружающей средой. Оценка влияния теплоэнергетических систем на окружающую среду.	4	0	0
3	2	Гигиеническое нормирование допустимого уровня содержания примесей в средах. Предельно допустимые концентрации (ПДК). Максимально разовые ПДК. Средне суточные ПДК. ПДК в воздухе рабочей зоны.	4	0	0

4	2	<p>Предельно допустимые выбросы (ПДВ).          Предельно допустимые сбросы (ПДС).          Воздействие выбросов (сбросов) вредных веществ (локальное воздействие),          (глобальное воздействие).          Присутствие нескольких веществ, обладающих суммацией действия. Источники загрязнения атмосферы.</p>	2	0	0
5	2	<p>Методика расчета рассеивания нагретых выбросов от одиночного источника.          Экологические последствия загрязнения атмосферы.          Средства защиты атмосферы.          Оборудование для очистки выбросов.</p>	4	0	0
6	2	<p>Основные свойства пылей. Сухие пылеуловители (циклоны). Мокрые пылеуловители (скрубберы). Фильтры. Электрофильтры.</p>	2	0	0
7	2	<p>Очистка от примесей путем каталитического превращения.          Абсорбционный метод.          Адсорбционный метод.</p>	2	0	0
8	3	<p>Сточные воды промышленных объектов и методы их очистки. Механические методы очистки.          Горизонтальные и радиальные отстойники.          Виды флотации.          Напорная флотация.</p>	2	0	0



9	3	Зернистые фильтры. Биологическая очистка сточных вод. Биофильтры	2	0	0
10	3	Физико-химические методы. Электрохимические методы очистки.	2	0	0
11	3	Принципы снижения теплового воздействия на окружающую среду. Снижение тепловых сбросов. Утилизация вторичных энергетических ресурсов. Использование теплоутилизационного оборудования. Способы утилизации теплоты дымовых газов.	4	0	0
12	4	Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР). Снижение энергоёмкости предприятий как направление ресурсосбережения.	2	0	0
13	4	Анализ методов снижения материальных и энергетических отходов промышленного предприятия. Использование системного анализа при организации оптимальных систем утилизации отходов.	2	0	0
14	4	Уравнение теплового баланса. Уравнение материального баланса. Показатели для оценки величины малоотходности.	2	0	0
Итого			26	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Определение минимальной высоты одиночного источника выбросов загрязняющих веществ в атмосферу	4	0	0
2	1	Определение количества выбросов вредных веществ в атмосферный воздух котельными предприятий	4	0	0
3	2	Определение рассеивания в атмосфере вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий	2	0	0
4	2	Расчет аппарата очистки газовых выбросов на примере скруббера.	4	0	0
5	3	Расчет аппарата механической очистки сточных вод на примере отстойника.	4	0	0
Всего			18	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кашин Д. А., Кулагина Т. А., Андруняк И. В.	Расчет рассеивания в атмосфере загрязняющих веществ, образующихся при слоевом сжигании твердого топлива: метод. указ. к лаб. работам	Красноярск: ИПК СФУ, 2010
Л1.2	Халтурина Т. И.	Очистка сточных вод промышленных предприятий: учебно-методическое пособие [для студентов профиля подготовки 270800.68.00.06 «Водоснабжение и водоотведение»]	Красноярск: СФУ, 2014
Л1.3	Зайцев В. А.	Промышленная экология	Москва: Лаборатория знаний"" (ранее ""БИНОМ. Лаборатория знаний", 2015
Л1.4	Ясовеев М. Г., Какарека Э. В., Шевцова Н. С., Шершнев О. В.	Промышленная экология: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА- М", 2013
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Шарапов В. И.	Энергосбережение в городском хозяйстве, энергетике, промышленности: материалы третьей Российской научно-техн. конференции, г. Ульяновск, 24-25 апреля 2001 г.	Ульяновск, 2001
Л2.2	Потапов О. П., Кропш Л. Д.	Батарейные циклоны: пыле- и золоуловители	Москва: Энергия, 1977
Л2.3	Шалаев И. М.	Энергосбережение в теплотехнологиях: учеб. пособие для студентов вузов	Красноярск: ИПК СФУ, 2007

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

При чтении лекции преподаватель излагает и разъясняет проблему, основные, наиболее сложные понятия темы научно-технической проблемы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, решённые учеными каких-либо стран, излагает вклад России и её учёных в решении вопросов проблемы, дает рекомендации и указания на самостоятельную работу. При чтении лекций студентам рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала;
- отмечать в конспектах категории, формулировки, раскрывающие решение тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью разрешения спорных ситуаций, уяснения теоретических положений;
- оставлять в конспектах поля, на которых при самостоятельной работе можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия студенту необходимо переписать лекцию, показать преподавателю и ответить на вопросы по пропущенной лекции во время индивидуальных консультаций. Промежуточный контроль успеваемости осуществляется в контрольные недели, предусмотренные графиком учебного процесса института.

Практические (семинарские) занятия выполняются студентами в аудиториях вуза. Номер задания и вариант определяет преподаватель в соответствии с изучаемым теоретическим материалом. Каждое практическое задание студент должен защитить устно, представив оформленный отчет и ответить на контрольные вопросы. Практическая работа оценивается по специальным критериям.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебно-методической литературы – ориентировать студента в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами.

Подготовка к зачету включает изучение рекомендуемой литературы и других источников, конспектов лекций, повторение материалов .

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	1. Операционная система Windows (7 версии и выше).
9.1.2	2. Пакет прикладных программ Microsoft Office – для создания и демонстрации презентаций по теоретическому курсу.

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	1. <a href="http://www.consultant.ru/online/">http://www.consultant.ru/online/</a> – Электронная законодательно-правовая база (Консультант плюс).
9.2.2	2. <a href="http://bik.sfu-kras.ru/">http://bik.sfu-kras.ru/</a> – Научная библиотека СФУ.

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для проведения занятий лекционного типа используются аудитории, оснащённые компьютерным и мультимедийным оборудованием (проекторная техника) и имеющие доступ в корпоративную сеть СФУ и Internet.

Для проведения практических занятий используются следующие материально-технические средства:

- два видео-моноблока;
- ноутбук и видеопроектор для проведения презентаций студенческих работ;