

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.Ч.02.09</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>8 семестр - 4;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>144 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>8 семестр - 8 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>8 семестр - 8 часов;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>8 семестр - 2 часа;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>8 семестр - 124,5 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>8 семестр - 1,2 часа;</b>
<b>включая:</b>	
<b>Тестирование</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>8 семестр - 0,3 часа;</b>

**Москва 2018**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Завьялова А.А.
	Идентификатор	Rf1e5ee82-KasatkinaAA-d1919df5

А.А. Завьялова

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хомченко Н.В.
	Идентификатор	Rpd1b9495-KhomchenkoNV-644530

Н.В. Хомченко

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гаряев А.Б.
	Идентификатор	R75984319-GariayevAB-a6831ea7

А.Б. Гаряев

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** является формирование у студентов знания принципов и правил охраны окружающей среды и рационального использования ее ресурсов, а также природоохранного сознания

### Задачи дисциплины

- осуществлять контроль за соблюдением в подразделениях субъектов хозяйственной иной деятельности действующего экологического законодательства, инструкций, стандартов и нормативов по обеспечению экологической безопасности, снижению вредного влияния производственных факторов окружающей среде;

- научить разрабатывать проекты перспективных и текущих планов по охране окружающей среды и обеспечивать экологическую безопасность, и контроль за их выполнением;

- осуществлять контроль за соблюдением технологических режимов природоохранных объектов, их работой, соблюдением экологических стандартов и нормативов, состоянием экологической безопасности в районе расположения предприятия;

- научить проводить проверки соответствия технического состояния оборудования требованиям экологической безопасности.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1 Способен участвовать в проектировании и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники	ИД-3ПК-1 Принимает участие в оценке влияния объектов теплоэнергетики и теплотехники на экологическую обстановку	знать: - условия устойчивого развития экосистем и возможных причинах возникновения экологического кризиса; - особенности взаимодействия общества и природы, основные источники техногенного воздействия на окружающую среду; - принципы взаимодействия живых организмов и среды обитания.
ПК-3 Способен участвовать в разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению в теплотехнологических системах промышленных предприятий	ИД-2ПК-3 Проводит оценку энергетической, экономической и экологической эффективности теплотехнических систем	уметь: - анализировать и прогнозировать экологические последствия различных видов деятельности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Теплоснабжение и теплотехническое оборудование (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа						СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Введение. Естественные экосистемы	22.2	8	1.5	-	1.5	-	-	-	0.2	-	19	-	<p><b>Подготовка к текущему контролю:</b> работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу</p> <p><b>Изучение материалов литературных источников:</b> [2], п.1- п.3 [5], п.1- п.3</p>
1.1	Основные понятия и определения	8.1		0.5	-	0.5	-	-	-	0.1	-	7	-	
1.2	Основные экологические законы	14.1		1	-	1	-	-	-	0.1	-	12	-	
2	Агроэкосистемы. Городские экосистемы	26.1		1.9	-	1.9	-	-	-	0.3	-	22	-	
2.1	Нормативно-правовые основы обеспечения качества природной среды	10.9		0.9	-	0.9	-	-	-	0.1	-	9	-	
2.2	Экологическое нормирование	15.2		1	-	1	-	-	-	0.2	-	13	-	
3	Промышленные экологии	25.1		1.9	-	1.9	-	-	-	0.3	-	21	-	
3.1	Основы токсикологии	7.9		0.9	-	0.9	-	-	-	0.1	-	6	-	
3.2	Принципы установления предельно допустимых концентраций (ПДК)	17.2		1	-	1	-	-	-	0.2	-	15	-	
4	Экология человека. Будущее человечества	50.6		2.7	-	2.7	-	-	-	0.4	-	44.8	-	

4.1	Нормативно-правовые основы обеспечения качества природной среды	13.5	0.7	-	0.7	-	-	-	0.1	-	12	-	источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [4], п.2- п.3 [7], п.4- п.6
4.2	Экономические рычаги управления экологической безопасностью	14.9	1	-	1	-	-	-	0.1	-	12.8	-	
4.3	Программа производственного экологического контроля	22.2	1	-	1	-	-	-	0.2	-	20	-	
	Зачет с оценкой	20.0	-	-	-	-	2	-	-	0.3	-	17.7	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>144.0</b>	<b>8.0</b>	-	<b>8.0</b>	-	<b>2</b>	-	<b>1.2</b>	<b>0.3</b>	<b>106.8</b>	<b>17.7</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>144.0</b>	<b>8.0</b>	-	<b>8.0</b>		<b>2</b>		<b>1.2</b>	<b>0.3</b>	<b>124.5</b>		

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

### **3.2 Краткое содержание разделов**

#### 1. Введение. Естественные экосистемы

##### 1.1. Основные понятия и определения

Основные понятия и определения. Состав экосистемы. Схема переноса вещества и энергии в природных экосистемах.

##### 1.2. Основные экологические законы

Основные экологические проблемы.

#### 2. Агроэкосистемы. Городские экосистемы

##### 2.1. Нормативно-правовые основы обеспечения качества природной среды

Природоохранное законодательство. Природоохранное законодательство России.

##### 2.2. Экологическое нормирование

Нормативы качества окружающей среды. Нормативы качества. Нормативы допустимого воздействия. Основные подходы к экологическому нормированию.

#### 3. Промышленные экологии

##### 3.1. Основы токсикологии

Классификация ядов. Факторы, влияющие на прохождение ядов через организм.

##### 3.2. Принципы установления предельно допустимых концентраций (ПДК)

Алгоритм установления ПДК. Наиболее распространенные вредные продукты сгорания органических топлив.

#### 4. Экология человека. Будущее человечества

##### 4.1. Нормативно-правовые основы обеспечения качества природной среды

Система управления экологической безопасностью. Органы управления охраной природной среды в РФ. Платность природных ресурсов РФ.

##### 4.2. Экономические рычаги управления экологической безопасностью

Экологическое страхование. Административно-технологические рычаги управления экологической безопасностью. Экологическая экспертиза. Экологическая сертификация. Экологический аудит.

##### 4.3. Программа производственного экологического контроля

Результаты производственного контроля. Виды отчетности по результатам ПЭК (ГОСТ Р 56061-2014 ).

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Расчет выбросов оксидов азота при сжигании угля, природного газа и мазута, расчет выбросов мазутной золы при сжигании мазута;
2. Определение уровня звукового давления и уровня звука. Расчет эффекта от реализации мероприятий по снижению негативного влияния шума;
3. Расчет решеток, отстойника и гидроциклона;

4. Расчет необходимой степени очистки сточных вод по взвешенным веществам, БПКПОЛН смеси сточных вод и воды водоема, органолептическому показателю вредности, температуре воды водоема;
5. Оценка эффективности современных зарубежных и российских технологий, процессов и продуктов (на различных примерах) с точки зрения концепции экологически чистого производства. Наилучшие доступные технологии;
6. Расчет загрязнения атмосферы вредными веществами по Приказу Минприроды №273 с построением графика распределения;
7. Расчет полого скруббера (промывателя);
8. Расчет одиночного циклона;
9. Расчет загрязнения атмосферы вредными веществами при помощи модели Паскуилл-Гиффорда с построением графика распределения. Сравнение графиков, полученных по разным методикам;
10. Расчет степени смешения и разбавления сточных вод в водоеме у расчетного створа;
11. Подбор фильтров различной степени очистки для систем вентиляции и кондиционирования;
12. Расчет выбросов оксидов серы, твердых частиц и оксида углерода при сжигании угля, природного газа и мазута.

### **3.4. Темы лабораторных работ** не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

#### Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Рассмотрение особенностей естественной экосистемы.
2. Рассмотрение особенностей агроэкосистем и городских экосистем.
3. Рассмотрение особенностей промышленной экологии.
4. Рассмотрение особенностей экологии человека.

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ** Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	
<b>Знать:</b>						
принципы взаимодействия живых организмов и среды обитания	ИД-3ПК-1		+			Тестирование/Агроэкосистемы
особенности взаимодействия общества и природы, основные источники техногенного воздействия на окружающую среду	ИД-3ПК-1	+				Тестирование/Введение
условия устойчивого развития экосистем и возможных причинах возникновения экологического кризиса	ИД-3ПК-1			+		Тестирование/Защита гидросферы
<b>Уметь:</b>						
анализировать и прогнозировать экологические последствия различных видов деятельности	ИД-2ПК-3				+	Тестирование/Экология человека



## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

**8 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Агрэкосистемы (Тестирование)
2. Введение (Тестирование)
3. Защита гидросферы (Тестирование)
4. Экология человека (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Зачет с оценкой (Семестр №8)*

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

В диплом выставляется оценка за 8 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Теплоэнергетика и теплотехника: Кн.4. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника [посвящ. 75-летию МЭИ] : справочник / Б. Г. Борисов, и др. ; Общ. ред. А. В. Клименко, В. М. Зорин . – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд-во МЭИ, 2004 . – 632 с. - ISBN 5-7046-0514-1 .;
2. Э. А. Арустамов, А. Е. Волощенко, Н. В. Косолапова, Н. А. Прокопенко- "Безопасность жизнедеятельности", (21-е изд., перераб. и доп.), Издательство: "Дашков и К°", Москва, 2018 - (446 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496098>;
3. Занько Н. Г., Малаян К. Р., Русак О. Н. - "Безопасность жизнедеятельности", (17-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2021 - (704 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/167385>;
4. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебник для вузов по направлению "Теплоэнергетика" / О. Л. Данилов, А. Б. Гаряев, И. В. Яковлев, [и др.] ; ред. А. В. Клименко . – 2-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2011 . – 424 с. - ISBN 978-5-383-00609-2 .;
5. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду : учебное пособие для вузов по специальностям "Экология", "Геоэкология" и направлению "Экология и природопользование" / Н. П. Тарасова, и др. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 . – 230 с. - ISBN 978-5-9963-0811-8 .;
6. Султангузин, И. А. Экологическая безопасность и энергетическая эффективность промышленных теплоэнергетических систем. : учебное пособие для студентов высших учебных заведений по направлению подготовки "Теплоэнергетика и теплотехника" / И. А. Султангузин . – М. : Изд-во МЭИ, 2013 . – 288 с. - ISBN 978-5-7046-1437-1 .;

7. Горелов, М. В. Охрана окружающей среды. Часть 1. Воздушный бассейн : учебное пособие по курсу "Охрана окружающей среды" по направлению "Теплоэнергетика и теплотехника" / М. В. Горелов, Е. М. Горячева, И. В. Яковлев ; ред. М. В. Горелов ; Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2015 . – 80 с. - ISBN 978-5-7046-1613-9 .  
<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=7497>.

### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. MathCad;
5. Майнд Видеоконференции;
6. Acrobat Reader.

### **5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:**

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
8. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
9. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
10. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
11. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru>;  
<http://docs.cntd.ru/>

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-417/7, Световая черная студия	стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная,

		компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Ж-200б, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Охрана окружающей среды

(название дисциплины)

## 8 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Введение (Тестирование)

КМ-2 Агроэкосистемы (Тестирование)

КМ-3 Защита гидросферы (Тестирование)

КМ-4 Экология человека (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	3	6	9	12
1	Введение. Естественные экосистемы					
1.1	Основные понятия и определения		+			
1.2	Основные экологические законы		+			
2	Агроэкосистемы. Городские экосистемы					
2.1	Нормативно-правовые основы обеспечения качества природной среды			+		
2.2	Экологическое нормирование			+		
3	Промышленные экологии					
3.1	Основы токсикологии				+	
3.2	Принципы установления предельно допустимых концентраций (ПДК)				+	
4	Экология человека. Будущее человечества					
4.1	Нормативно-правовые основы обеспечения качества природной среды					+
4.2	Экономические рычаги управления экологической безопасностью					+
4.3	Программа производственного экологического контроля					+
Вес КМ, %:			25	25	25	25