

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

---

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Техногенная безопасность в электроэнергетике и электротехнике

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА**

<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.08.06</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>7 семестр - 7;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>252 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>7 семестр - 32 часа;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>7 семестр - 32 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Консультации</b>	<b>7 семестр - 18 часов;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>7 семестр - 165,2 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>7 семестр - 44,7 часа;</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>7 семестр - 4 часа;</b>
<b>включая:</b>	
<b>Контрольная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Защита курсового проекта</b>	<b>7 семестр - 0,3 часа;</b>
<b>Экзамен</b>	<b>7 семестр - 0,5 часа;</b>
	<b>всего - 0,8 часа</b>

**Москва 2022**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Росляков П.В.
	Идентификатор	R9593e97f-RoslyakovPV-3c5b725f

(подпись)

П.В. Росляков

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кондратьева О.Е.
	Идентификатор	R4c792df8-KondratyevaOYe-7169b3

(подпись)

О.Е.

Кондратьева

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кондратьева О.Е.
	Идентификатор	R4c792df8-KondratyevaOYe-7169b3

(подпись)

О.Е.

Кондратьева

(расшифровка подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** Изучение методов и средств пыле-, газоочистки промышленных газов, выбрасываемых в атмосферу, с целью обеспечения технологических показателей выбросов маркерных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух

### Задачи дисциплины

- Изучение технологических показателей и нормативов выбросов маркерных (загрязняющих) веществ, утвержденных для разных отраслей промышленности;;
- Изучение физических и химических основ применяемых способов пыле- и газоочистки промышленных газов;;
- Формирование навыков выбора способов пыле- и газоочистки промышленных газов для обеспечения установленных технологических показателей выбросов маркерных веществ.;
- Изучение наилучших доступных технологий снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

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-6 Способен определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности, рассчитывать и обеспечивать требуемые режимы работы объектов профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ПК-6</sub> Демонстрирует знание закономерностей физических и химических процессов, происходящих в аппаратах газо- и пылеочистки	знать: - Физические и химические процессы, используемые для газо- и пылеочистки промышленных газов;; - Основные маркерные загрязняющие вещества, выбрасываемые в атмосферу с промышленными газами, и их свойства;  уметь: - Определять необходимую степень снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.;
ПК-6 Способен определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности, рассчитывать и обеспечивать требуемые режимы работы объектов профессиональной деятельности	ИД-2 <sub>ПК-6</sub> Принимает обоснованные технические решения при выборе методов газо- и пылеочистки (или методов защиты атмосферного воздуха)	знать: - Наилучшие доступные технологии газо- и пылеочистки из перечней отраслевых информационно-технических справочников.  уметь: - Выбирать соответствующие методы и средства газо- и пылеочистки для обеспечения установленных технологических показателей/нормативов выбросов маркерных веществ..

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Технологическая безопасность в электроэнергетике и электротехнике (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.02 Энергоэнергетика и электротехника, 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 7 зачетных единиц, 252 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	Общие сведения о выбросах вредных ЗВ в различных отраслях промышленности	26	7	6	-	6	-	-	-	-	-	14	-	<p><b><u>Подготовка курсового проекта:</u></b> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей:</p> <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Общие сведения о выбросах вредных ЗВ в различных отраслях промышленности и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Общие сведения о выбросах вредных ЗВ в различных отраслях промышленности" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Общие сведения о выбросах вредных ЗВ в различных отраслях промышленности"</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> В рамках реферативной части студенту необходим</p>
1.1	Общие сведения о выбросах вредных ЗВ в различных отраслях промышленности	26		6	-	6	-	-	-	-	-	14	-	

													провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата, подготовить презентацию для выступления по результатам работы на семинарском занятии. В качестве тем реферата студенту предлагаются следующие варианты: <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 63-67 [2], 254-259 [3], 3-42 [5], 10-20
2	Методы и средства пылеочистки промышленных газов	53	10	-	8	-	-	-	-	-	35	-	<b><u>Подготовка курсового проекта:</u></b> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей: <b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Методы и средства пылеочистки промышленных газов и подготовка к контрольной работе <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Методы и средства пылеочистки промышленных газов" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Методы и средства пылеочистки промышленных газов"
2.1	Методы и средства пылеочистки промышленных газов	53	10	-	8	-	-	-	-	-	35	-	

													<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 114-131 [2], 259-272 [4], 20-77
3	Методы и средства газоочистки промышленных газов	52	12	-	10	-	-	-	-	-	30	-	<b><u>Подготовка курсового проекта:</u></b> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей: <b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Методы и средства газоочистки промышленных газов и подготовка к контрольной работе <b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Методы и средства газоочистки промышленных газов" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Методы и средства газоочистки промышленных газов" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 91-113 [3], 305-327
3.1	Методы и средства газоочистки промышленных газов	52	12	-	10	-	-	-	-	-	30	-	
4	Методы снижения выбросов загрязняющих веществ на стадии	20	4	-	8	-	-	-	-	-	8	-	<b><u>Подготовка курсового проекта:</u></b> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы

4.1	сжигания топлива													<p>оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей:</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b> Изучение материалов по разделу Методы снижения выбросов загрязняющих веществ на стадии сжигания топлива и подготовка к контрольной работе</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Методы снижения выбросов загрязняющих веществ на стадии сжигания топлива" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Методы снижения выбросов загрязняющих веществ на стадии сжигания топлива"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], 183-282</p>
	Методы снижения выбросов загрязняющих веществ на стадии сжигания топлива	20	4	-	8	-	-	-	-	-	8	-		
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5		
	Курсовой проект (КП)	65.0	-	-	-	16	-	4	-	0.3	44.7	-		
	Всего за семестр	252.0	32	-	32	16	2	4	-	0.8	131.7	33.5		
Итого за семестр	252.0	32	-	32	18		4		0.8	165.2				

**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. Общие сведения о выбросах вредных ЗВ в различных отраслях промышленности

##### 1.1. Общие сведения о выбросах вредных ЗВ в различных отраслях промышленности

Общие сведения о выбросах вредных ЗВ в различных отраслях промышленности. Виды ТЭС и их основное и вспомогательное оборудование. Общие вопросы снижения негативного воздействия ТЭС на атмосферный воздух.

#### 2. Методы и средства пылеочистки промышленных газов

##### 2.1. Методы и средства пылеочистки промышленных газов

Методы и средства пылеочистки промышленных газов. Сухие пылеуловители. Мокрые пылеуловители. Очистка газов фильтрованием. Электрофильтры. Повышение эффективности электрофильтров. Комбинированные пылеуловители..

#### 3. Методы и средства газоочистки промышленных газов

##### 3.1. Методы и средства газоочистки промышленных газов

Методы и средства газоочистки промышленных газов. Методы очистки газов абсорбцией, адсорбцией, конденсацией. Термическое обезвреживание газов, Методы восстановления. Методы сероочистки газов..

#### 4. Методы снижения выбросов загрязняющих веществ на стадии сжигания топлива

##### 4.1. Методы снижения выбросов загрязняющих веществ на стадии сжигания топлива

Снижение выбросов ЗВ на стадии сжигания разных видов топлива в энергетических установках..

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

1. 1.Виды маркерных (загрязняющих) веществ и их свойства;
2. 2.Технологические показатели и нормативы выбросов маркерных веществ в атмосферный воздух;
3. 3.Технологический процесс производства тепловой и электрической энергии;
4. 4.Изучение основного и вспомогательного оборудования ТЭС МЭИ;
5. 5.Технико-экономические характеристики аппаратов пылеочистки;
6. 6.Технико-экономические характеристики аппаратов газоочистки;
7. 7.Компоновка установок пыле-, газоочистки вдоль газового тракта технологического процесса;
8. 8.Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям;
9. 9.Оценка капитальных и эксплуатационных затрат на внедрение НДТ;
10. 10.Технологический процесс промышленного производства стекла;
11. 11.Технологический процесс промышленного производства цемента;
12. 12.Технологический процесс промышленного производства целлюлозы;
13. 13.Технологический процесс промышленного производства минеральных удобрений;
14. 14.Технологический процесс промышленного производства неорганических кислот;
15. 15.Технологический процесс промышленного производства керамических изделий.

### **3.4. Темы лабораторных работ**

не предусмотрено

### 3.5 Консультации

#### Аудиторные консультации по курсовому проекту/работе (КПП)

1. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Общие сведения о выбросах вредных ЗВ в различных отраслях промышленности"
2. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Методы и средства пылеочистки промышленных газов"
3. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Методы и средства газоочистки промышленных газов"
4. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Методы снижения выбросов загрязняющих веществ на стадии сжигания топлива"

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

1. Консультации проводятся по разделу "Общие сведения о выбросах вредных ЗВ в различных отраслях промышленности"
2. Консультации проводятся по разделу "Методы и средства пылеочистки промышленных газов"
3. Консультации проводятся по разделу "Методы и средства газоочистки промышленных газов"
4. Консультации проводятся по разделу "Методы снижения выбросов загрязняющих веществ на стадии сжигания топлива"

### 3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

#### 7 Семестр

Курсовой проект (КП)

Темы:

- Обоснование выбора воздухоохраных наилучших доступных и перспективных технологий и разработка технологической схемы их реализации при производстве аммиака в ОАО «Тольяттиазот»
- Обоснование выбора воздухоохраных наилучших доступных и перспективных технологий и разработка технологической схемы их реализации при производстве листового стекла в АО Салаватстекло»
- Обоснование выбора воздухоохраных наилучших доступных и перспективных технологий и разработка технологической схемы их реализации при производстве алюминия по технологии «Экологический Содерберг» в ОАО «КрАЗ»

#### График выполнения курсового проекта

Неделя	1 - 3	4 - 6	7 - 9	10 - 12	13 - 15	Зачетная
Раздел курсового проекта	1	2	3	4	5	Защита курсового проекта
Объем раздела, %	15	20	20	25	20	-
Выполненный объем	15	35	55	80	100	-

нарастающим итогом, %						
--------------------------	--	--	--	--	--	--

Номер раздела	Раздел курсового проекта
1	Изучение технологического процесса производственного предприятия
2	Определение перечня маркерных загрязняющих веществ (ЗВ) для промышленной технологии и изучение их негативного воздействия на литосферу, воздушный и водный бассейны
3	Определение технологических показателей выбросов маркерных ЗВ для промышленной технологии и необходимой степени снижения выбросов ЗВ
4	Выбор наилучших доступных технологий (НДТ) для снижения выбросов маркерных ЗВ для обеспечения технологических показателей и разработка технологической схемы реализации НДТ на производственном предприятии
5	Оформление РПЗ и графической части курсового проекта

### 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>						
Основные маркерные загрязняющие вещества, выбрасываемые в атмосферу с промышленными газами, и их свойства;	ИД-1пк-6	+				Контрольная работа/Контрольная работа по разделу: «Маркерные загрязняющие вещества»
Физические и химические процессы, используемые для газо- и пылеочистки промышленных газов;	ИД-1пк-6		+	+		Контрольная работа/Контрольная работа по разделу: «Сухие и мокрые способы пылеочистки газов». Контрольная работа/Контрольная работа по разделу: «Химические методы очистки промышленных газов»
Наилучшие доступные технологии газо- и пылеочистки из перечней отраслевых информационно-технических справочников	ИД-2пк-6				+	Контрольная работа/Контрольная работа по разделу «Снижение выбросов загрязняющих веществ на стадии сжигания топлива»
<b>Уметь:</b>						
Определять необходимую степень снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух;	ИД-1пк-6	+				Контрольная работа/Контрольная работа по разделу: «Маркерные загрязняющие вещества»
Выбирать соответствующие методы и средства газо- и пылеочистки для обеспечения установленных технологических показателей/нормативов выбросов маркерных веществ.	ИД-2пк-6		+	+	+	Контрольная работа/Контрольная работа по разделу «Снижение выбросов загрязняющих веществ на стадии сжигания топлива» Контрольная работа/Контрольная работа по разделу: «Сухие и мокрые способы пылеочистки газов». Контрольная работа/Контрольная работа по разделу: «Химические методы очистки

						промышленных газов»
--	--	--	--	--	--	---------------------

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

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

**7 семестр**

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа по разделу «Снижение выбросов загрязняющих веществ на стадии сжигания топлива» (Контрольная работа)
2. Контрольная работа по разделу: «Маркерные загрязняющие вещества» (Контрольная работа)
3. Контрольная работа по разделу: «Сухие и мокрые способы пылеочистки газов». (Контрольная работа)
4. Контрольная работа по разделу: «Химические методы очистки промышленных газов» (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

Балльно-рейтинговая структура курсового проекта является приложением Б.

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

Экзамен (Семестр №7)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.

Курсовой проект (КП) (Семестр №7)

Итоговая оценка выставляется по результатам защиты КП

В диплом выставляется оценка за 7 семестр.

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

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

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

1. Экология : учебник и практикум для академического бакалавриата, учебник для вузов по естественнонаучным направлениям и специальностям / ред. О. Е. Кондратьева . – М. : Юрайт, 2015 . – 283 с. – (Бакалавр. Академический курс) . - ISBN 978-5-9916-5641-2 .;

2. Промышленная экология : учебное пособие для вузов / В. В. Гутенев, [и др.] ; Ред. В. В. Денисов . – 2-е изд . – Ростов-на-Дону : МарТ, 2011 . – 720 с. – (Учебный курс) . - ISBN 978-5-241-01057-5 .;

3. Росляков, П. В. Методы защиты окружающей среды : учебник для вузов по направлению 140500 "Энергомашиностроение" / П. В. Росляков . – М. : Издательский дом МЭИ, 2007 . – 336 с. - ISBN 978-5-383-00056-4 .

[http://elibr.mpei.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=5309](http://elibr.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=5309);

4. Росляков, П. В. Золоуловители ТЭС : учебное пособие по курсу "Методы защиты окружающей среды" по направлению "Энергетическое машиностроение" / П. В. Росляков, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – М. : Изд-во МЭИ, 2018 . – 80 с. - ISBN 978-5-7046-2061-7 .

[http://elib.mpei.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=10490](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=10490);

5. А. В. Маринченко- "Экология", (8-е изд., стер.), Издательство: "Дашков и К°", Москва, 2020 - (304 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573333>.

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

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

## **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. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
5. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
6. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
7. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
8. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
9. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
10. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
11. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>
12. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - <https://minobrnauki.gov.ru>
13. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru>

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

<b>Тип помещения</b>	<b>Номер аудитории, наименование</b>	<b>Оснащение</b>
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Л-507, Учебная аудитория каф. "ИЭиОТ"	стол преподавателя, стол, стол учебный, стул, шкаф для хранения инвентаря, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, оборудование учебное, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Л-507, Учебная аудитория каф. "ИЭиОТ"	стол преподавателя, стол, стол учебный, стул, шкаф для хранения инвентаря, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, оборудование учебное, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Л-507, Учебная аудитория каф. "ИЭиОТ"	стол преподавателя, стол, стол учебный, стул, шкаф для хранения инвентаря, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, оборудование учебное, стенд информационный
Помещения для самостоятельной	К-502, Компьютерный	стеллаж, стол преподавателя, стол, стол компьютерный, стол учебный, стул, доска

работы	класс каф. "ИЭиОТ"	меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для консультирования	Л-505, Кабинет сотрудников каф. "ИЭиОТ"	рабочее место сотрудника, стол компьютерный, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Л-509а, Методический кабинет каф. "ИЭиОТ"	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стул, шкаф, шкаф для документов, стол письменный, тумба, стол для совещаний, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный



## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Методы и средства защиты атмосферного воздуха

(название дисциплины)

#### 7 семестр

#### Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Контрольная работа по разделу: «Маркерные загрязняющие вещества» (Контрольная работа)
- КМ-2 Контрольная работа по разделу: «Сухие и мокрые способы пылеочистки газов». (Контрольная работа)
- КМ-3 Контрольная работа по разделу: «Химические методы очистки промышленных газов» (Контрольная работа)
- КМ-4 Контрольная работа по разделу «Снижение выбросов загрязняющих веществ на стадии сжигания топлива» (Контрольная работа)

#### Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	15
1	Общие сведения о выбросах вредных ЗВ в различных отраслях промышленности					
1.1	Общие сведения о выбросах вредных ЗВ в различных отраслях промышленности		+			
2	Методы и средства пылеочистки промышленных газов					
2.1	Методы и средства пылеочистки промышленных газов			+	+	+
3	Методы и средства газоочистки промышленных газов					
3.1	Методы и средства газоочистки промышленных газов			+	+	+
4	Методы снижения выбросов загрязняющих веществ на стадии сжигания топлива					
4.1	Методы снижения выбросов загрязняющих веществ на стадии сжигания топлива			+	+	+
Вес КМ, %:			25	25	25	25

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА/РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Методы и средства защиты атмосферного воздуха

(название дисциплины)

#### 7 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовому проекту:**

КМ-1 КМ-1  
 КМ-2 КМ-2  
 КМ-3 КМ-3  
 КМ-4 КМ-4  
 КМ-5 КМ-5

**Вид промежуточной аттестации – защита КП.**

Номер раздела	Раздел курсового проекта/курсовой работы	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	3	6	9	12	15
1	Изучение технологического процесса производственного предприятия		+				
2	Определение перечня маркерных загрязняющих веществ (ЗВ) для промышленной технологии и изучение их негативного воздействия на литосферу, воздушный и водный бассейны			+			
3	Определение технологических показателей выбросов маркерных ЗВ для промышленной технологии и необходимой степени снижения выбросов ЗВ				+		
4	Выбор наилучших доступных технологий (НДТ) для снижения выбросов маркерных ЗВ для обеспечения технологических показателей и разработка технологической схемы реализации НДТ на производственном предприятии					+	
5	Оформление РПЗ и графической части курсового проекта						+
Вес КМ, %:			15	20	20	25	20