

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

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.08.06
Трудоемкость в зачетных единицах:	7 семестр - 7;
Часов (всего) по учебному плану:	252 часа
Лекции	7 семестр - 32 часа;
Практические занятия	7 семестр - 32 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	7 семестр - 18 часов;
Самостоятельная работа	7 семестр - 165,2 часа;
в том числе на КП/КР	7 семестр - 44,7 часа;
Иная контактная работа	7 семестр - 4 часа;
включая:	
Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Защита курсового проекта	7 семестр - 0,3 часа;
Экзамен	7 семестр - 0,5 часа;
	всего - 0,8 часа

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:


Преподаватель

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

П.В. Росляков


СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Боровкова А.М.
	Идентификатор	Ra5e5ea5f-BorovkovaAM-0b2d7cd

А.М. Боровкова

Заведующий выпускающей
кафедрой

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

О.Е.
Кондратьева

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-4 Способен определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности, рассчитывать и обеспечивать требуемые режимы работы объектов профессиональной деятельности	ИД-1 _{ПК-4} Демонстрирует знание закономерностей физических и химических процессов, происходящих в аппаратах газо- и пылеочистки	знать: - Основные маркерные загрязняющие вещества, выбрасываемые в атмосферу с промышленными газами, и их свойства;; - Физические и химические процессы, используемые для газо- и пылеочистки промышленных газов;; уметь: - Определять необходимую степень снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.;
ПК-4 Способен определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности, рассчитывать и обеспечивать требуемые режимы работы объектов профессиональной деятельности	ИД-2 _{ПК-4} 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 Техногенная безопасность в электроэнергетике и электротехнике (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика 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><u>Подготовка курсового проекта:</u> 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><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Общие сведения о выбросах вредных ЗВ в различных отраслях промышленности и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Общие сведения о выбросах вредных ЗВ в различных отраслях промышленности" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Общие сведения о выбросах вредных ЗВ в различных отраслях промышленности"</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> В рамках реферативной части студенту необходим</p>
1.1	Общие сведения о выбросах вредных ЗВ в различных отраслях промышленности	26		6	-	6	-	-	-	-	-	14	-	

																	<p>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: <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 63-67 [2], 254-259 [3], 3-42 [5], 10-20</p>
2	Методы и средства пылеочистки промышленных газов	53	10	-	8	-	-	-	-	-	-	35	-				<p><u>Подготовка курсового проекта:</u> 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: <u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Методы и средства пылеочистки промышленных газов и подготовка к контрольной работе <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Методы и средства пылеочистки промышленных газов" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Методы и средства пылеочистки промышленных газов"</p>
2.1	Методы и средства пылеочистки промышленных газов	53	10	-	8	-	-	-	-	-	-	35	-				

													<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 114-131 [2], 259-272 [4], 20-77
3	Методы и средства газоочистки промышленных газов	52	12	-	10	-	-	-	-	-	30	-	<u>Подготовка курсового проекта:</u> 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: <u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Методы и средства газоочистки промышленных газов и подготовка к контрольной работе <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Методы и средства газоочистки промышленных газов" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Методы и средства газоочистки промышленных газов" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [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	-	<u>Подготовка курсового проекта:</u> 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><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Методы снижения выбросов загрязняющих веществ на стадии сжигания топлива и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Методы снижения выбросов загрязняющих веществ на стадии сжигания топлива" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Методы снижения выбросов загрязняющих веществ на стадии сжигания топлива"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [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; КПр – 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. 8.Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям;
3. 15.Технологический процесс промышленного производства керамических изделий;
4. 14.Технологический процесс промышленного производства неорганических кислот;
5. 13.Технологический процесс промышленного производства минеральных удобрений;
6. 10.Технологический процесс промышленного производства стекла;
7. 6.Технико-экономические характеристики аппаратов газоочистки;
8. 7.Компоновка установок пыле-, газоочистки вдоль газового тракта технологического процесса;
9. 5.Технико-экономические характеристики аппаратов пылеочистки;
10. 4.Изучение основного и вспомогательного оборудования ТЭЦ МЭИ;
11. 3.Технологический процесс производства тепловой и электрической энергии;
12. 11.Технологический процесс промышленного производства цемента;
13. 2.Технологические показатели и нормативы выбросов маркерных веществ в атмосферный воздух;
14. 12.Технологический процесс промышленного производства целлюлозы;
15. 9.Оценка капитальных и эксплуатационных затрат на внедрение НДТ.

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	
Знать:						
Физические и химические процессы, используемые для газо- и пылеочистки промышленных газов;	ИД-1пк-4		+	+		Контрольная работа/Контрольная работа по разделу: «Сухие и мокрые способы пылеочистки газов». Контрольная работа/Контрольная работа по разделу: «Химические методы очистки промышленных газов»
Основные маркерные загрязняющие вещества, выбрасываемые в атмосферу с промышленными газами, и их свойства;	ИД-1пк-4	+				Контрольная работа/Контрольная работа по разделу: «Маркерные загрязняющие вещества»
Наилучшие доступные технологии газо- и пылеочистки из перечней отраслевых информационно-технических справочников	ИД-2пк-4				+	Контрольная работа/Контрольная работа по разделу «Снижение выбросов загрязняющих веществ на стадии сжигания топлива»
Уметь:						
Определять необходимую степень снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух;	ИД-1пк-4	+				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-4		+	+	+	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/elibr/view.php?id=5309>;
4. Росляков, П. В. Золуловители 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://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=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. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

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
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

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
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 работы	К-502, Компьютерный класс каф. "ИЭиОТ"	стеллаж, стол преподавателя, стол, стол компьютерный, стол учебный, стул, доска 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