

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

ИННОВАЦИОННЫЙ ЕВРАЗИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Научно-образовательный комплекс
по специальности 6N0717 «Теплоэнергетика»

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
по дисциплине «**Природоохранные технологии при работе
теплоэнергетических установок**»

(СИЛЛАБУС)

является обязательным компонентом для магистров и включена в учебный
план в качестве специального курса

ПАВЛОДАР 2009 ГОД

УТВЕРЖДЕНО

Директор Инженерной Академии

_____ Никитин Е.Б.

“ ___ ” _____ 2009 г.

Автор: д.т.н., профессор Никифоров А.С. _____

Кафедра «Теплоэнергетика и металлургия»

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС **(СИЛЛАБУС)**

по дисциплине «Природоохранные технологии при работе
теплоэнергетических установок»
для магистрантов специальности 6N0717 «Теплоэнергетика»
для очной формы обучения
на базе высшего образования

Разработан на основании Государственного общеобязательного стандарта
высшего образования специальности 6N0717 «Теплоэнергетика» ГОСО РК
3.09.345-2006.

Рассмотрена на заседании кафедры теплоэнергетики и металлургии_
Протокол № 2 от 9 октября 2009 г.

Зав. кафедрой _____ д.т.н., проф. Никифоров А.С.

Утверждено на заседании научно-методического совета Инженерной академии и
рекомендовано к изданию.

Протокол № ___ от _____ 2009г.
Председатель НМС Инженерной Академии

К.т.н., проф. _____ Дубровин П.В.

Согласовано:

Начальник

К.п.н., проф. _____ Ушакова Н.М.

Сдано в медиатеку ИнЕУ _____

Структура курса учебного курса «Природоохранные технологии при работе теплоэнергетических установок»

1 Пояснительная записка

2 Календарно-тематический план курса (Таблица 1)

3 Тематический план выполнения и сроки сдачи заданий по СРМ(Таблица 2)

4 Тематический план выполнения и сроки сдачи заданий по СРМП(Таблица 3)

5 Контрольные вопросы для подготовки к экзамену

6 Рекомендуемая литература

7 Виды и формы контроля знаний и умений студентов

8 Шкала выставления рейтинга студентов (Таблица 4)

9 Общая шкала оценки знаний, навыков и умений студентов (Таблицы 5)

Данные о преподавателе: Никифоров Александр Степанович, профессор кафедры «Теплоэнергетика и металлургия», К 1, ауд.222.

Ф.И.О. преподавателя	Время и место проведения		Контактная информация
	лекций	СРСР	
Никифоров А.С.	Ауд. 221 (корпус 1)	Ауд. 221 (корпус 1)	Кафедра «Теплоэнергетика и металлургия» Каб. 222 570013

Данные о дисциплине: «Современные научные проблемы теплоэнергетики и теплотехнологии», 5 кредитов

Курс	2
Семестр	3
Лекции	30
Практические занятия	15
СРМП	45
СРМ	45
Форма контроля	экзамен

1 Пояснительная записка

Пререквизиты дисциплины: При изучении дисциплины «Природоохранные технологии при работе теплоэнергетических установок» магистранты должны опираться на знания, полученные в процессе изучения:

- Современные научные проблемы в теплоэнергетике и теплотехнологии;

Постреквизиты дисциплины: Полученные в курсе «Природоохранные технологии при работе теплоэнергетических установок» знания и навыки будут использованы магистрами при изучении таких дисциплин как:

- в научно-исследовательской работе.

Описание дисциплины: Дисциплина «Природоохранные технологии при работе теплоэнергетических установок» является одной из дисциплин, которая дает студентам основные сведения о системе природоохранных технологий. Знакомит студентов с основами экологической безопасности. Показывает, как промышленные предприятия используют разные способы подавления вредных отходов. От успешного освоения данного курса во многом зависит дальнейшее обучение магистра в теплоэнергетике.

Цели: Формирование у магистрантов отчётливого понимания принципов природоохранной технической политики.

Курс состоит из различных форм занятий. Самостоятельная работа магистра состоит из двух частей: самостоятельная работа магистров под руководством преподавателя (СРМП Office Hour) во время аудиторных учебных занятий; самостоятельная работа магистров (СРМ) во внеаудиторное время. Самостоятельная работа магистров под руководством преподавателя позволяет детализировать, расширить вопросы рассмотренные на лекционных, практических, лабораторных занятиях. Посещение занятий является обязательным. При наличии пропусков занятие необходимо отработать.

**Таблица 1 - Календарно-тематический план курса
«Природоохранные технологии при работе
теплоэнергетических установок»**

Название темы	Распределение по неделям							
	Лекции		Практика		СРМП		СРМ	
	№ недели	часы	№ недели	часы	№ недели	часы	№ недели	часы
1	2	3			4	5	6	7
Модуль 1								
1 Основы разработки технологических схем производства. Методы анализа эффективности технологических процессов. Классификация промышленных отходов и загрязнений ОС.	1	2	1	2	1	2	1	2
2. Абсорбционные способы очистки газовых выбросов от вредных веществ. Очистка газовых выбросов адсорбентами.	2	2	-	-	2	2	2	2
3. Конденсационные методы очистки от вредных веществ. Мембранные способы очистки газов.	3	2	3	2	3	4	3	4
4. Термическое дожигание вредных веществ. Методы химической очистки отходящих газов.	4	2	-	-	4	4	4	4
5. Биохимические методы очистки. Биофильтры. Биоскруберы.	5	2	5	2	5	4	5	4
6. Каталитические методы очистки. Схемы применения каталитических методов. Гетерогенно-каталитическое превращение газообразных примесей.	6	2	-	-	6	2	6	2
7. Области применения методов очистки. Получение из улавливаемых компонентов товарных продуктов.	7	2	7	1	7	2	7	2
Модуль 2								
8. Гидросфера и водопотребление.	8	2	-	-	8	4	8	4

9. Термические способы обезвреживания сточных вод. Выпаривание промышленных стоков в выпарных установках.	9	2	9	2	9	4	9	4
10. Обезвреживание сточных вод в аппаратах погружного горения. Барботажные аппараты.	10	2	-	-	10	4	10	4
11. Установки погружного горения для обезвреживания минерализованных сточных вод.	11	2	11	2	11	4	11	4
12. Обезвреживание сточных вод и эмульсий в пеногенераторном реакторе.	12	2	-	-	12	4	12	4
13. Определение экономической эффективности сооружений по очистке промышленных сточных вод.	13	2	13	2	13	2	13	2
14. Оценка экономического ущерба от вредных выбросов и отходов производства.	14	2	-	-	14	2	14	2
15. Оценка капитальных вложений в очистные сооружения.	15	2	15	2	15	1	15	1
Всего		30		15		45		45

**Таблица 2 - Тематический план выполнения
и сроки сдачи заданий по СРМ**

Тема занятия	Задание на СРМ (содержание задания)	Форма контроля	Сроки сдачи (№ недели)	Баллы	
				максимум	рекомен. литератур.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
1. Основы разработки технологических схем производства. Методы анализа эффективности технологических процессов. Классификация промышленных отходов и загрязнений ОС.	Энергетическое загрязнение окружающей среды.	Устный опрос	1	2	[2]
2. Абсорбционные способы очистки газовых выбросов от вредных веществ. Очистка газовых выбросов адсорбентами.	Абсорбенты, применяемые для очистки отходящих газов.	Отчет	2	3	[5]
3. Конденсационные методы очистки от вредных веществ. Мембранные способы очистки газов.	Трубчатые холодильники, используемые при конденсации.	Реферат	3	3	[5]
4. Термическое дожигание вредных веществ. Методы химической очистки отходящих газов.	Горелка со стабилизатором.	Письменный опрос	4	3	[9]

5. Биохимические методы очистки. Биофильтры. Биоскруберы.	Биофильтры с искусственно сформированной структурой.	Устный опрос	5	3	[1]
6. Каталитические методы очистки. Схемы применения каталитических методов. Гетерогенно-каталитическое превращение газообразных примесей.	Катализаторы, применяемые для обезвреживания отходящих газов.	Отчет	6	3	[9]
7. Области применения методов очистки. Получение из улавливаемых компонентов товарных продуктов.	Оценка эффективности очистки разными методами.	Контрольная работа	7	3	[11]
Модуль 2					
8. Гидросфера и водопотребление.	Расход воды на ТЭС.	Устный опрос	8	2	[6]
9. Термические способы обезвреживания сточных вод. Выпаривание промышленных стоков в выпарных установках.	Основные показатели работы многокорпусных выпарных станций	Реферат	9	3	[5]
10. Обезвреживание сточных вод в аппаратах погружного горения. Барботажные аппараты.	Выпарной аппарат погружного горения эрлифтного типа.	Отчет	10	2	[9]
11. Установки погружного горения для обезвреживания минерализованных сточных вод.	Размещение установки погружного горения на открытой площадке.	Письменный опрос	11	3	[5]

12. Обезвреживание сточных вод и эмульсий в пеногенераторном реакторе.	Схемы образования эмульсионной пены.	Устный опрос	12	2	[7]
13. Определение экономической эффективности сооружений по очистке промышленных сточных вод.	Технико-экономические показатели очистки сточных вод различными методами.	Отчет	13	3	[4]
14. Оценка экономического ущерба от вредных выбросов и отходов производства.	Упрощенная методика оценки ущерба окружающей среде.	Письменный опрос	14	3	[11]
15. Оценка капитальных вложений в очистные сооружения.	Способы уменьшения эксплуатационных затрат (главным образом, энергетических) очистного оборудования.	Контрольная работа	15	2	[1]

Таблица 3 – График проведения и содержания СРМП

№	Тема занятия	Содержание занятия	Форма контроля	Неделя проведения	Максимальный оценочный балл	Рекомендуемая литература
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
1.	1. Основы разработки технологических схем производства. Методы анализа эффективности технологических процессов. Классификация промышленных отходов и загрязнений ОС.	Технологические схемы материальных и теплоэнергетических потоков.	Устный опрос	1	4	[8]
2.	2. Абсорбционные способы очистки газовых выбросов от вредных веществ. Очистка газовых выбросов адсорбентами.	Физико-химические свойства адсорбентов.	Отчет	2	5	[9]
3.	3. Конденсационные методы очистки от вредных веществ. Мембранные способы очистки газов.	Конденсация при косвенном охлаждению.	Реферат	3	4	[1]
4.	4. Термическое дожигание вредных веществ.	Аппараты со струйным смещением	Письменный опрос	4	5	[5]

	Методы химической очистки отходящих газов.	компонентов обезвреживания.				
5.	5. Биохимические методы очистки. Биофильтры. Биоскруберы.	Методы интенсификации процессов разложения уловленных примесей.	Устный опрос	5	4	[1]
6.	6. Каталитические методы очистки. Схемы применения каталитических методов. Гетерогенно-каталитическое превращение газообразных примесей.	Физико-химические свойства катализаторов.	Отчет	6	4	[9]
7.	7. Области применения методов очистки. Получение из улавливаемых компонентов товарных продуктов.	Сравнение экономических показателей, применяемых методов очистки.	Контрольная работа	7	4	[11]
Модуль 2						
8.	8. Гидросфера и водопотребления.	Расход воды в промышленном производстве. Обратное водоснабжение.	Устный опрос	8	4	[6]
9.	9. Термические способы обезвреживания сточных вод. Выпаривание промышленных стоков в	Технологическая схема выпарной станции.	Реферат	9	4	[2]

	выпарных установках.					
10.	10. Обезвреживание сточных вод в аппаратах погружного горения. Барботажные аппараты.	Определение равновесной температуры парогазовой смеси в аппаратах погружного горения.	Отчет	10	4	[25]
11.	11. Установки погружного горения для обезвреживания минерализованных сточных вод.	Параметры и основные размеры аппаратов с погружными горелками.	Письменный опрос	11	4	[9]
12.	12. Обезвреживание сточных вод и эмульсий в пеногенераторном реакторе.	Определение газосодержания в пенном потоке.	Устный опрос	12	4	[12]
13.	13. Определение экономической эффективности сооружений по очистке промышленных сточных вод.	Определение производительности очистных сооружений.	Отчет	13	4	[6]
14.	14. Оценка экономического ущерба от вредных выбросов и отходов производства.	Методика оценки ущерба.	Письменный опрос	14	4	[4,11]
15.	15. Оценка капитальных вложений в очистные сооружения.	Способы уменьшения капитальных затрат на очистные сооружения	Контрольная работа	15	2	[12]

Контрольные вопросы для подготовки к экзамену.

Модуль 1

1. Классификация промышленных отходов и загрязнений ОС.
2. Технологические схемы материальных и теплоэнергетических потоков.
3. Абсорбционные способы очистки газовых выбросов от вредных веществ.
4. Очистка газовых выбросов адсорбентами.
5. Физико-химические свойства адсорбентов и абсорбентов.
6. Конденсационные методы очистки от вредных веществ.
7. Мембранные способы очистки газов.
8. Трубчатые холодильники, используемые при конденсации.
9. Термическое дожигание вредных веществ.
10. Методы химической очистки отходящих газов.
11. Биохимические методы очистки.
12. Биофильтры. Биоскрубберы.
13. Каталитические методы очистки.
14. Схемы применения каталитических методов.
15. Физико-химические свойства катализаторов.
16. Получение из улавливаемых компонентов товарных продуктов.
17. Оценка эффективности очистки разными методами.
18. Гидросфера и водопотребление.
19. Обратные системы водоснабжения.
20. Выпаривание промышленных стоков в выпарных установках.
21. Основные показатели работы многокорпусных выпарных станций.
22. Обезвреживание сточных вод в аппаратах погружного горения.
23. Барботажные аппараты.
24. Обезвреживание сточных вод и эмульсий в пеногенераторном реакторе.
25. Определение экономической эффективности сооружений по очистке промышленных сточных вод.
26. Определение производительности очистных сооружений.
27. Оценка экономического ущерба от вредных выбросов и отходов производства.
28. Оценка капитальных вложений в очистные сооружения.

Рекомендуемая литература

Основная:

1. Носков А.С. Современные методы очистки отходящих газов промышленных производств. Новосибирск, издательство НГТУ, 2004.-40с.
2. Повышение экологической безопасности ТЭС. Под ред. А.И. Абрамов М., МЭИ, 2002-378с.
3. Никифоров А.С. Охрана окружающей среды при работе теплоэнергетических установок. Учебное пособие. Павлодар. Издательский центр Павлодарского университета. 2002-38с.
4. Еремкин А.И. Нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. М., АСВ, 2001-176с.
5. Теоретические основы очистки газов: Учебник для вузов/ Швыдский В.С., Ладышев Д.В. М. Машиностроение. 2001-502с.
6. Рихтер Л.А., Волков Э.П., Покровский В.Н. Охрана водного и воздушного бассейна от выбросов ТЭС М., Энергоатомиздат. 1981-253с.

Дополнительная:

7. Рихтер Л.А. ТЭС и защита атмосферы. М., Энергия. 1975-312с.
8. Справочник по пыли – и золоулавливанию. Под редак. А.А. Русанова М., Энергоатомиздат. 1983-312с.
9. Защита от атмосферных промышленных загрязнений. Справочник. Под редак. С. Калверта. М., Энергия. 1988-т.1.-758с, т.2.-563с.
10. Методика расчета концентрации в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. РНД-97. Алматы. 1997-93с.
11. Глухова М.В., Кудинов Ю.С. Топливо-энергетический комплекс Российской Федерации и экологическая безопасность. М., ЗАО «Издательский дом Новый век». 2003г.-172с.
12. Архипов Л.И., Удыма П.Г. Энергосберегающая технология защиты окружающей среды. М., МЭН. 1998-111с.

7 Виды и формы контроля знаний и умений студентов:

В ходе работы со студентами можно выделить следующие виды контроля:

Текущий контроль (60%):

- ведение конспектов лекций и занятий СРМП и СРМ;
- посещение лекционных и лабораторных;

Рубежный контроль (40%) включает в себя тестирование студентов по материалам лекций, СРМП и СРМ в марте и мае.

Итоговый контроль - экзамен.

9 Таблица 4 - Шкала выставления рейтинга за семестр

№	Вид контроля	Недели							Итоги 1-го рейтинга Р1								Итоги 2-го рейтинга Р2
		1	2	3	4	5	6	7		9	10	11	12	13	14	15	
1	Посещение	*	*	*	*	*	*	*	7	*	*	*	*	*	*	*	7
2	Конспект лекций			*		*		*	5			*		*		*	5
3	Выполнение практич.занятий	*		*		*		*	10	*		*		*		*	10
4	Выполнение заданий СРМ	*	*	*	*	*	*	*	20	*	*	*	*	*	*	*	20
5	Выполнение заданий СРМП	*	*	*	*	*	*	*	30	*	*	*	*	*	*	*	30
6	Выполнение заданий рубежного контроля								20								20
7	Другие виды			*				*	8					*		*	8
	Итого								100								100
	Доля от итоговой оценки								30%								30%

Итоговая оценка по дисциплине в процентном содержании определяется по формуле:

$$И = \frac{P1 + P2}{2} \times 0,6 + Э \times 0,4,$$

где P1 - процентное содержание оценки 1-го рейтинга;

P2 - процентное содержание оценки 2-го рейтинга;

Э - процентное содержание экзаменационной оценки (тест-экзамен);

рейтинговый контроль – 60%;

экзамен – 40%.

Критерии оценки знаний студентов: студент может получить максимальный балл при условии посещения лекционных занятий, занятий по СРМП, выполнении всех заданий по СРМП и СРМ; поощрительные баллы - за творческий подход к выполнению заданий, штрафные баллы - за незавершенные письменные работы, невыполнение заданий, пропущенные занятия, не сданные к установленному сроку задания.

Виды контроля учебной дисциплины: текущий, рубежный и итоговый контроль, предусмотренный в ходе изучения дисциплины. Средства контроля: посещение занятий, контрольная работа, опрос, коллоквиум, реферат.

Общая шкала оценки знаний

Буквенная оценка	Цифровой эквивалент баллов	%-е содержание усвоения учебной дисциплины	Оценка по традиционной системе
A	4,0	95-100	отлично
A ⁻	3,67	90-94	
B ⁺	3,33	85-89	хорошо
B	3,0	80-84	
B ⁻	2,67	75-79	
C ⁺	2,33	70-74	удовлетворительно
C	2,0	65-69	
C ⁻	1,67	60-64	
D ⁺	1,33	55-59	
D	1,0	50-54	
F	0	0-49	неудовлетворительно

Оценка правильности ответа магистранта в %	Баллы	Оценка
90-100	37-40	5(отлично)
75-89	31-36	4(хорошо)
50-74	20-30	3(удовлет.)
0-49	0-19	2(неудовлет.)

Политика академического поведения: Политика курса включает следующий рекомендуемый перечень требований преподавания к проведению занятий и дисциплине студента:

- не пропускать занятия;
- не опаздывать на занятия;
- отключать во время занятия сотовый телефон;
- пропущенные занятия отрабатывать;
- своевременно сдавать на проверку выполненные индивидуальные задания;
- активно участвовать в учебном процессе, конструктивно поддерживать обратную связь на занятиях.