

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

ИННОВАЦИОННЫЙ ЕВРАЗИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Научно-образовательный комплекс
по специальности 6М071700 «Теплоэнергетика»

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

по дисциплине «Энергосбережение в промышленном производстве»

(СИЛЛАБУС)

по кредитной технологии обучения
для магистрантов 1 курса специальности 6М071700 «Теплоэнергетика»

ПАВЛОДАР 2012 ГОД

УТВЕРЖДЕНО

Директор Инженерной Академии

_____ Свидерский А.К.

“ ___ ” _____ 2012 г.

Автор: магистр, ст.препод. Харченко С.П. _____

Кафедра «Теплоэнергетика и металлургия»

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС (СИЛЛАБУС)

по дисциплине «Энергосбережение в промышленном производстве»
для магистрантов специальности 6М071700 «Теплоэнергетика»
для очной формы обучения
на базе высшего специального образования

Разработан на основании Каталога элективных дисциплин специальности 6М071700 «Теплоэнергетика» и рабочего учебного плана.

Утвержден на заседании научно-методического совета Инженерной Академии и рекомендован к изданию

Протокол № ___ от _____ 2012г.

Председатель НМС Инженерной Академии

К.т.н., проф. _____ Дубровин П.В.

Рассмотрен на заседании кафедры Теплоэнергетики и металлургии

Протокол № 1 от 27.08.12 г.

И.о.зав. кафедрой _____ к.т.н. Кинжибекова А.К.

Согласовано:

Начальник ИМО

К.п.н., проф. _____ Ушакова Н.М.

Сдано в медиатеку _____

Структура курса «Энергосбережение в промышленном производстве»

- 1 Пояснительная записка
- 2 Календарно-тематический план курса (Таблица 1)
- 3 Содержание лекционного курса
- 4 Содержание практических занятий
- 5 Тематический план выполнения и сроки сдачи заданий по СРС (Таблица 2)
- 6 Тематический план выполнения и сроки сдачи заданий по СРСП (Таблица 3)
- 7 Контрольные вопросы для подготовки к экзамену
- 8 Рекомендуемая литература
- 9 Виды и формы контроля знаний и умений студентов
- 10 Шкала выставления рейтинга студентов (Таблица 4)
- 11 Общая шкала оценки знаний, навыков и умений студентов (Таблицы 5)

Данные о преподавателе: Харченко Светлана Петровна, магистр, старший преподаватель кафедры «Теплоэнергетика и металлургия», К 1, ауд.222.

Ф.И.О. преподавателя	Время и место проведения		Контактная информация
	лекций	СРСП	
Харченко С.П.	Ауд. 221 (корпус 1)	Ауд. 221 (корпус 1)	Кафедра «Теплоэнергетика и металлургия» Каб. 222 Вн.211

Данные о дисциплине: «Энергосбережение в промышленном производстве», 3 кредита

Курс	1
Семестр	1
Лекции	30
Практические занятия	15
СРСП	22,5
СРС	67,5
Форма контроля	экзамен

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Описание дисциплины: Дисциплина «Энергосбережение в промышленном производстве» является профильным предметом для магистрантов высших учебных заведений и включается в учебные планы в качестве элективной дисциплины.

Цели: формирование у магистрантов отчетливого понимания современных научных и производственных проблем энергосбережения в промышленном производстве, пути решения этих проблем.

Курс нацелен на овладение знаниями в области энергосбережения, усвоение принципов и методов энергосбережения как комплекса мер или действий, предпринимаемых для обеспечения более эффективного использования энергоресурсов.

Задачи курса:

Сформировать знания о методах и установках для реализации энергосберегающих технологий; дать им представления о вопросах, связанных с резервами энергосбережения, повышения эффективности производства и передачи электрической и тепловой энергии, использования ресурсов низкопотенциальных источников тепла.

В результате изучения курса магистранты должны **знать:**

- состояние, проблемы и направления развития энергосбережения в мире и Казахстане в настоящее время и в перспективе;
- принципы государственной политики Республики Казахстан по энергосбережению;
- основные методы и подходы к реализации энергосберегающих технологий в теплоэнергетике;
- основы проектирования «энергопассивных» жилых и промышленных объектов;
- рациональные методики использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии как энергосберегающих технологий.

В результате изучения курса студенты должны **уметь:**

- выполнять учет взаимосвязи тепло- и гидравлических и массогабаритных характеристик теплоэнергетического оборудования;
- определять наиболее эффективные методики в разрешении задач тепловой и гидравлической неравномерности и тепловой развертки;
- учитывать эффективные оценки степени изменения показателей качества теплоэнергетических установок;
- использовать методы расчета затрат мощности на циркуляцию различных энергоносителей.

Курс состоит из различных форм занятий. Самостоятельная работа магистра состоит из двух частей: самостоятельная работа магистров под руководством преподавателя (СРМП Office Hourse) 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.

Пререквизиты дисциплины: при изучении дисциплины используются знания, навыки и умения, полученные в курсах «Теплоэнергетические системы и энергоиспользование», «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии», и других базовых и профильных дисциплин.

Постреквизиты дисциплины: Полученные в курсе «Энергосбережение в промышленном производстве» знания и навыки будут использованы магистрами при изучении таких дисциплин как:

- альтернативные источники энергии
- в научно-исследовательской работе.

Таблица 1 - Тематико-содержательный план обучения УК (1-й семестр (15 недель))

№	Наименование и содержание УК (подтема)	Последовательность учебных недель	Формы и содержание организации УК								Текущий контроль (ТК) следящий	Дата проведения ТК	Срок и отработки
			Лекции		Практические занятия		СРМП		СРМ				
			Кол-во часов	Формы и методы организации УК	Кол-во часов	Формы и методы организации УК	Кол-во часов	Формы и методы организации УК	Кол-во часов	Формы и методы организации УК			
Модуль 1													
1	Рост потребности сырья и образование промышленных отходов	1,2	4	Лекция	-	-	6	Устный опрос	18	Устный опрос, реферат	Работа в группах		
2	Резервы энергосбережения на тепловых электростанциях, работающих на угле	3,4,5	6	Лекция	4	Решение задач, устный опрос.	9	Контрольная работа	27	Решение ситуационных задач	Работа в парах		
3	Пути решения вопросов энергосбережения в теплоэнергетике	6,7,8	6	Лекция в интерактивном режиме	4	Решение задач по индивид. задан.	9	Устный опрос, реферат	27	Моделирование ситуации	Индивидуальный контроль		
Всего часов			16		8		24		72				
Промежуточный контроль (Модуль 1)													
Модуль 2													
4	Использование компонентов дымовых газов теплоэнергетических установок	9, 10	4	Лекция	3	Решение задач в группах	6	Реферат, доклад	18	Выбор. опрос и совмест. обсужден	Индивидуальный контроль		
5	Нетрадиционные источники энергии как энергосберегающая технология для теплоэнергетической промышленности	11, 12, 13	6	Лекция в интерактивном режиме	-	-	9	Информ. сообщ., опрос.	27	Устный опрос, реферат	Работа в группах		
6	Энергосбережение в других отраслях промышленности и коммунальном хозяйстве	14, 15	4	Лекция	4	Решение задач индивид.	6	Письм. опрос, доклад	18	Решение ситуационных задач	Тестирование		
Всего			14		7		21		63				
Всего часов за семестр:			30		15		45		135				
Промежуточный контроль (Модуль 2)													

Таблица 2 – Модульно-интегративная структура УК с указанием программных вопросов по модулям

Содержание	Модуль 1	Модуль 2
Программные вопросы	<p>1 Рост потребности сырья и образование промышленных отходов</p> <p>2 Резервы энергосбережения на тепловых электростанциях, работающих на угле</p> <p>3 Пути решения вопросов энергосбережения в теплоэнергетике</p>	<p>4 Использование компонентов дымовых газов теплоэнергетических установок</p> <p>5 Нетрадиционные источники энергии как энергосберегающая технология для теплоэнергетической промышленности</p> <p>6. Энергосбережение в других отраслях промышленности и коммунальном хозяйстве</p>
Обязательная литература	<p>1. Сибикин М. Ю. Технология энергосбережения. - М. : Форум, 2010. - 352 с. (чзт-1)</p> <p>2. Быстрицкий Г. Ф. Общая энергетика. - М. : Академия, 2005. - 208 с. (чзт-1)</p> <p>3. Шимова О. С. Основы экологии и энергосбережения: учебное пособие / О. С. Шимова, Н. К. Соколовский, О. В. Свицерская. - Мн.: 2011. - 227 с.</p> <p>4. Дукенбаев К. Энергетика Казахстана: технический аспект/ Дукенбаев К., Нурекев Е. - Алматы: 2001. - 312 с. (чзт-3, аб-2)</p> <p>5. Дукенбаев К. Энергетика Казахстана. Условия и механизмы ее устойчивого развития / Отв. ред. Б. Алияров. - Алматы: 2002. - 452 с. (чзт-1)</p> <p>6. Кашкаров А. П. Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции. - М.: ДМК, 2011. - 144 с.(чзт-1, аб-1)</p>	<p>1. Сибикин, Ю. Д. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии: учебное пособие/ Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. - М.: КНОРУС, 2010. - 232 с. (чзт-5, аб-5)</p> <p>2. Сибикин М. Ю. Технология энергосбережения. - М.: Форум, 2010. - 352 с. (чзт-1)</p> <p>3. Дукенбаев К. Энергетика Казахстана: технический аспект/ Дукенбаев К., Нурекев Е. - Алматы: 2001. - 312 с. (чзт-3, аб-2)</p> <p>4. Глеуов, А. Х. Нетрадиционные источники энергии. - Астана: Фолиант, 2009. - 248 с. (чзт-5, аб-5)</p> <p>5. Кашкаров А. П. Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции. - М.: ДМК, 2011. - 144 с.(чзт-1, аб-1)</p> <p>6. Бокрис Д. Солнечно-водородная энергия. Сила, способная спасти мир/ Д. Бокрис, Т.Н. Везироглу, Д. Смит; Пер. с англ. Д. Дуникова. - М.: МЭИ, 2002. - 164с.</p>
Дополнительная литература	<p>1. Глазырин А.И. Утилизация компонентов дымовых газов теплоэнергетических установок. Алматы., Гылым. 1992-166с. (чзт-5, аб-5)</p> <p>2. Глазырин А.И. Кострикова Е.Ю. Консервация энергетического оборудования. М., Энергоатомиздат . 1987. – 168 с. (чзт-10, аб-5)</p> <p>3. Мировая энергетика: период развития до 2020 года. Перевод с англ. Под ред. Ю.Н. Старшинова. - М.: Энергия. 1990. - 256с.(медиатека)</p> <p>4. Энергетика и топливные ресурсы РК. Алматы: Энергия, 2003. -160с. (медиатека)</p> <p>5. Справочник теплоэнергетика. Под ред. Григорьева В.А. - М.: Энергоиздат, 1996. - 403с. (чзт-1, аб-1)</p> <p>6. Богуславский Л. Д. Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: справ. пособие/Под ред. Л.В. Богуславского, В.И. Ливчака. - М.: Стройиздат, 1990. - 624 с.</p>	<p>1. Глазырин А.И. Утилизация компонентов дымовых газов теплоэнергетических установок. Алматы., Гылым. 1992-166с. (чзт-5, аб-5)</p> <p>2. Глазырин А.И. Кострикова Е.Ю. Консервация энергетического оборудования. М., Энергоатомиздат . 1987. – 168 с. (чзт-10, аб-5)</p> <p>3. Богуславский Л. Д. Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: справ. пособие/ Под ред. Л.В. Богуславского, В.И. Ливчака. - М.: Стройиздат, 1990. - 624 с. (чзт-3, аб-1)</p> <p>4. Козлов В. Б. Энергосберегающие технологии в современном строительстве / Пер. с англ. Ю.А. Матросова, В.А. Овчаренко; Под ред. В.Б. Козлова. - М. : Стройиздат, 1990. - 296 с. (чзт-1)</p> <p>5. Карпис Е. Е. Энергосбережение в системах кондиционирования воздуха. - М.: Стройиздат, 1986. - 268 с. (чзт-1)</p> <p>6. Германович В. Альтернативные источники энергии. Практические конструкции по использованию энергии</p>

	(чзт-3, аб-1) 7. Козлов В. Б. Энергосберегающие технологии в современном строительстве / Пер. с англ. Ю.А. Матросова, В.А. Овчаренко; Под ред. В.Б. Козлова. - М. : Стройиздат, 1990. - 296 с. (чзт-1)	ветра, солнца, воды, земли, биомассы - СПб.: 2011. - 320 с. (чзт-2, аб-1)
Содержание лекций	<p>Тема 1 Рост потребности сырья и образование промышленных отходов Развитие промышленности и объемы использования природных ресурсов. Образование отходов в различных сферах производственной деятельности человека. Образование отходов в теплоэнергетическом производстве. Многократное, цикличное использование сырья</p> <p>Тема 2 Резервы энергосбережения на тепловых электростанциях, работающих на угле Использование комбинированной выработки тепла и электроэнергии ТЭС. Отборы тепла в конденсаторе. Отборы тепла в системе регенерации для подогрева питательной воды. Отборы тепла при комбинированной выработке электроэнергии и тепла на ТЭС</p> <p>Тема 3 Пути решения вопросов энергосбережения в теплоэнергетике Повышение эффективности производства и передачи производства и передачи тепловой энергии. Сжигание угля в топках с ЦКС. Новые технологии малотоксичного сжигания твердого топлива на угольных электростанциях. Производство тепла в топке с двухсторонним обогревом труб водогрейного котла. Сжигание топлива в топке с трехрусными горелками. Использование новых теплоизоляционных материалов в системе теплоснабжения</p>	<p>Тема 4 Использование компонентов дымовых газов теплоэнергетических установок Получение углекислоты на установках малой производительности из дымовых газов котлов различных параметров. Получение технического азота из дымовых газов на ТЭС</p> <p>Тема 5 Нетрадиционные источники энергии как энергосберегающая технология для теплоэнергетической промышленности Использование солнечной энергии в энергетике. Использование солнечной энергии для теплоснабжения. Использование энергии ветра. Использование энергии прилива и отлива морей и океанов</p> <p>Тема 6 Энергосбережение в других отраслях промышленности и коммунальном хозяйстве Энергосберегающие технологии в черной и цветной металлургии. Принцип работы и конструктивные особенности котлов-утилизаторов металлургических печей. Конструкция и расчет котла-утилизатора для использования теплоты отходящих газов. Производственные отходы и способы их утилизации в теплотехнологических агрегатах</p>
Содержание практических занятий	<p>Тема 2 Оценка экономии тепловой энергии в паропроводах и тепловых сетях. Расчет показателей энергосбережения в системах распределения пара и горячей воды.</p>	<p>Тема 4 Расчет котлов на отходящих газах</p>
	<p>Тема 3 Расчет установки для внешнего энергетического использования тепла отходящих газов с использованием котла-утилизатор</p>	<p>Тема 6 Расчет охладителя конверторных газов. Методы оценки потерь энергии и энергоносителей при проведении энергоаудита</p>
Планы семинарских занятий (СРМП)	<p>СРМП № 1 Определение количества исчерпаемых ресурсов по «индексу исчерпаемых ресурсов»</p>	<p>СРМП №4 Использование дымовых газов для приготовления регенерационных растворов для регенерации катионитовых фильтров.</p>
	<p>СРМП № 2 Отборы тепла из системы подачи воздуха</p>	<p>СРМП №5 Использование тепла геотермальных</p>

	на дутье с избыточным воздухом, во встроенном теплообменнике, в охладителях дутьевого воздуха.	источников тепла.
	СРМ № 3 Промышленные тепловые насосы. Котлы – утилизаторы в установках сухого тушения кокса.	СРМ №6 Энергоаудит предприятий энергетики. Углубленные энергетические обследования ТЭС

. Таблица 3 - Организация самостоятельной работы студента СРМ по модулям УК

№ модуля	Тематика СРМ	Задания для СРМ	Формы контроля СРМ	График контроля СРМ (сроки)
Модуль 1				
1	1 Рост потребления сырья и образование промышленных отходов	Анализ использования сырьевых материалов по важнейшим отраслям промышленности: добыча и переработка угля, добыча и переработка нефтепродуктов Анализ использования сырьевых материалов в черной и цветной металлургии	Индивидуальный контроль	1,2 неделя
	2 Резервы энергосбережения на тепловых электростанциях, работающих на угле	Использование тепла дымовых газов. Прогрессивная, энергосберегающая технология сжигания углей	Устный контроль	3, 4, 5 недели
	3 Пути решения вопросов энергосбережения в теплоэнергетике	Особенности использования низкотемпературных газов в котлах – утилизаторах. Котлы – утилизаторы и энерготехнологические агрегаты.	Письменный контроль	6, 7, 8 недели
Модуль 2				
2	Использование компонентов дымовых газов теплоэнергетических установок	Энергосбережение при использовании воды и воздуха в производстве.	Письмен. опрос	9, 10 недели
	Нетрадиционные источники энергии как энергосберегающая технология для теплоэнергетической промышленности.	Использование энергии биомасс и твердых бытовых отходов в теплоэнергетических установках.	проверка конспекта	11, 12, 13 недели
	Энергосбережение в других отраслях промышленности и коммунальном хозяйстве	Использование новых теплоизоляционных материалов при строительстве жилых домов и промышленных сооружений.	Устный опрос, проверка конспекта	14,15 недели

ПОНЯТИЙНЫЙ АППАРАТ

Рациональное использование энергии	расходование энергии потребителями наиболее подходящим путем для достижения экономических выгод с учетом социальных, политических, финансовых ограничений, требований по охране окружающей среды
Регенерация энергии	использование остаточной энергии после завершения конкретного процесса в том же самом или другом процессе
Регенерация сбросной теплоты	утилизация (практическое применение) той части теплоты, которая была выработана для конкретного процесса, но не была потреблена в нем, оставаясь при этом полезной теплотой
Регенерация механической энергии	преобразование в полезную форму энергии неиспользуемой части механической энергии, т.е. той части, которая без принятых мер была бы потеряна
Тепловой насос	машина, позволяющая осуществлять передачу теплоты от менее нагретого тела (окружающей среды - воздуха, грунтовых вод, грунта, вентиляционных выбросов, сбросной теплоты установок и т.д.) к более нагретому телу, повышая его температуру и затрачивая при этом механическую энергию
Энергетический каскад	энергетический поток, используемый постепенно в двух или большем числе технологических процессов таким образом, что остаточная энергия после завершения одного технологического процесса поступает для использования в последующих процессах с целью достижения оптимальной эффективности использования энергии
Энергетическая технология	та область технологии, которая связана с производством, преобразованием, аккумулированием, распределением и использованием энергии
Энергетическая цепочка	характеризует поток энергии от добычи (производства) первичного энергоресурса до конечного использования энергии
Энергосбережение	комплекс мер или действий, предпринимаемых для обеспечения более эффективного использования энергетических ресурсов, например, мероприятия, направленные на достижение экономии топлива и энергии, рациональное их использование, замещение дорогих энергоресурсов и дефицитных энергоносителей другими, более доступными и дешевыми (замена нефти углем, нетрадиционными возобновляемыми источниками энергии и т.д.)
Энергоэкономическое здание	здание, спроектированное таким образом, чтобы его энергетические потребности на нужды отопления, кондиционирования воздуха, освещения и горячего водоснабжения удовлетворялись при минимальном использовании покупной энергии, т.е. здание, которое может эксплуатироваться при минимальных затратах на энергию
Энергоемкость	количество энергии, которая была потреблена (прямо или косвенно) при производстве продукции или выполнении работы (измеряется в местах выпуска продукции и выполнения работы).

Материалы по овладению УК

Перечень тестовых заданий для рубежного и итогового контроля

1. Тепловые насосы относятся к ...

- A) трансформаторам теплоты
- B) излучающим обогревателям
- C) электрическим трансформаторам
- D) электрическим обогревателям
- E) вихревым теплогенераторам

2. Холодные установки и тепловые насосы отличаются ...

- A) назначением
- B) принципом действия
- C) конструкцией
- D) направлением переноса теплоты
- E) мощностью

3. Для переноса теплоты от менее нагретого тела и более нагретому требуется ...

- A) затрата энергии извне
- B) разница температур
- C) значительное время
- D) замкнутый контур
- E) кислород в качестве катализатора

4. Эффективность теплового насоса оценивается

- A) коэффициентом преобразования ϕ
- B) холодильным коэффициентом ϵ
- C) термическим КПД
- D) внутренним относительным КПД
- E) КПД обратного цикла

5. Работа затраченная в парокompрессионном в тепловом насосе расходуется на

- A) сжатие паров рабочего агента
- B) обогрев сетевой воды
- C) нагнетание сетевой воды
- D) получение механической энергии
- E) увеличение скорости рабочего агента

6. Коэффициент ϕ теплового насоса это ...

- A) отношение теплоты переданной потребителю к затраченной энергии
- B) отношение теплоты отобранной из источника тепла к затраченной энергии
- C) произведение теплоты переданной потребителю и затраченной энергии
- D) сумма теплоты переданной потребителю и затраченной энергии
- E) разница теплоты отобранной из источника тепла и затраченной энергии

7. В качестве источника тепла для тепловых насосов можно применять:

- A) грунт, грунтовые воды, морские воды, атмосферный воздух
- B) горячие дымовые газы с температурой более 150°C
- C) уголь, торф, древесину
- D) жидкие и газообразные топлива
- E) газы и жидкости с избыточным давлением

8. Температура воды на входе в котел должна быть выше температуры точки росы дымовых

газов на:

- A) 5-10°C
- B) 20-25 °C
- C) 50-70 °C
- D) 40-45 °C
- E) 80-100 °C

9. Снижение присосов воздуха в котле на 0,1%

- A) экономит 0,5% топлива
- B) экономит 10% топлива
- C) перерасходует 2% топлива
- D) перерасходует 20 кг.у.т./ГДж
- E) экономит 15% топлива

10. Увеличение α в топке на 0,1%

- A) перерасходует 0,7% топлива
- B) экономит 0,7% топлива
- C) экономит 2% топлива
- D) перерасходует 2 кг.у.т./Гкал
- E) экономит 1% топлива

11. Установка водяного экономайзера за котлом

- A) экономит 5-6% топлива
- B) экономит 10-11% топлива
- C) экономит 2-3% топлива
- D) экономит 0,5-1% топлива
- E) экономит 3,5-4% топлива

12. Применение вакуумного деаэратора

- A) экономит 1% топлива
- B) экономит 2% топлива
- C) перерасходует 2% топлива
- D) перерасходует 5% топлива
- E) перерасходует 0,5% топлива

13. Снижение температуры уходящих газов на 10°C

- A) экономит 0,6-0,7%
- B) экономит 2%
- C) экономит 3,5%
- D) перерасходует 1%
- E) перерасходует 2-3%

14. Подогрев питательной воды в экономайзере на 6 °C

- A) экономит 1% топлива
- B) перерасходует 1%
- C) экономит 3-5%
- D) перерасходует 3-5%
- E) экономит 6-7%

15. Увеличение продувки котла больше нормы на 1%

- A) перерасходует 0,3%
- B) экономит 0,5%
- C) экономит 2%
- D) перерасходует 0,7%

Е) экономит 5%

16. Перевод работы котла на водогрейный режим

А) экономит 2%

В) перерасходует 2%

С) экономит 10%

Д) перерасходует 5%

Е) экономит 7%

17. Работа котла в режиме пониженного давления (с 13 атА)*

А) перерасходует 6%

В) экономит 2%

С) перерасходует 15%

Д) экономит 10%

Е) экономит 7%

18. Самый дешевый и эффективный способ борьбы с накипеобразованием

А) применение комплексонов

В) ультразвуковой

С) мембранное обессоливание

Д) электромагнитный

Е) электрохимический

19. Плохая работа деаэраторов приводит к

А) в наличии в питательной воде газов

В) снижение рН питательной воды

С) повышению рН питательной воды

Д) росту концентрации солей

Е) нейтрализации комплексонов

20. Как может называться емкость в котором происходит генерация биогаза

А) биореактор, метантенк, септик

В) ацетиленгенератор, газогенератор

Д) регенератор, подогреватель

С) бойлер

Е) пропангенератор, метангенератор

21. Мезофильный режим генерации газа происходит при температурах

А) 25-35°C

В) 30-52°C

С) 15-23°C

Д) 45-60°C

Е) 7-13°C

22. Термофильный режим генерации газа происходит при температурах

А) 45-60°C

В) 25-38°C

С) 30-52°C

Д) 15-23°C

Е) 7-13°C

23. Теплосчетчик состоит из двух основных функционально самостоятельных частей

А) тепловычислитель и датчики

В) тепловычислитель и умножитель

- С) датчики температуры и расхода
- Д) датчик давления и теплосчетчик
- Е) расходомер и тепловычислитель

24. Тепловычислитель это

- А) устройство для обработки сигналов
- В) совокупность расходомера и термометра
- С) портативный термометр
- Д) портативный расходомер с монометром
- Е) основной узел АСУ теплоснабжения

25. Достоинство расходомеров с сужающим устройством

- А) надежность, независимость от физико-химических свойств жидкости
- В) малые габариты, безшумность
- С) широкий диапазон измерений, точность
- Д) возможность поверки без демонтажа, низкое гидравлическое сопротивление
- Е) возможность измерений в нескольких точках

26. К недостаткам расходомеров с сужающим устройством не относится

- А) чувствительность к состоянию внутренней поверхности трубопроводов
- В) узкий динамический диапазон измерений
- С) высокое гидравлическое сопротивление
- Д) сложность эксплуатации
- Е) требуемые длинные участки трубопроводов

27. К преимуществам ультразвуковых расходомеров не относится

- А) нечувствительность к завоздушиванию среды
- В) не создает гидравлического сопротивления
- С) широкий динамический диапазон измерений
- Д) высокая точность
- Е) возможность поверки без демонтажа

28. Система энергосбережения РК является средством реализации единой государственной политики и самоуправления в области энергосбережения и включает в себя

- А) правовые нормы
- В) объекты энергосбережения
- С) физические и юридические лица
- Д) А), В) и С)
- Е) А) и В)

29. В связи с использованием атомной энергии для производства электроэнергии и теплоты необходимо повысить

- А) контроль за охраной окружающей среды
- В) эффективность транспортировки энергоносителей
- С) безопасность АЭС
- Д) В) и С)
- Е) А) и В)

30. Температура воды на входе в котел должна быть выше температуры точки росы дымовых газов на:

- А) 5-10°C
- В) 20-25 °C
- С) 50-70 °C
- Д) 40-45 °C

Е) 80-100 °С

Контрольные вопросы для рубежного и итогового контроля

1. Развитие промышленности и объемы использования природных ресурсов
2. Образование отходов в различных сферах производственной деятельности человека
3. Образование отходов в теплоэнергетическом производстве
4. Многократное, цикличное использование сырья
5. Определение количества исчерпаемых ресурсов по «индексу исчерпаемых ресурсов»
6. Анализ использования сырьевых материалов по важнейшим отраслям промышленности (добыча и переработка угля, нефтепродуктов, черная и цветная металлургия)
7. Использование комбинированной выработки тепла и электроэнергии ТЭС
8. Отборы тепла в конденсаторе
9. Отборы тепла в системе регенерации для подогрева питательной воды
10. Отборы тепла при комбинированной выработке электроэнергии и тепла на ТЭЦ
11. Отборы тепла из систем подачи воздуха на дутье во встроенном теплообменнике
12. Отборы тепла из систем подачи воздуха на дутье в охладителях дутьевого воздуха
13. Использование тепла дымовых газов на ПП
14. Прогрессивная, энергосберегающая технология сжигания углей
15. Технология сжигания углей в кипящем слое.
16. Современные методы сжигания топлива.
17. Повышение эффективности производства и передачи производства и передачи тепловой энергии
18. Сжигание угля в топках с ЦКС
19. Новые технологии малотоксичного сжигания твердого топлива на угольных электростанциях.
20. Производство тепла в топке с двухсторонним обогревом труб водогрейного котла
21. Сжигание топлива в топке с трехрусными горелками
22. Использование новых теплоизоляционных материалов в системе теплоснабжения
23. Тепловые насосы. Устройство, принцип действия, применение в системах теплоснабжения.
24. Промышленные тепловые насосы
25. Котлы-утилизаторы в установках сухого тушения кокса
26. Особенности использования низкотемпературных газов в котлах-утилизаторах
27. Котлы-утилизаторы и энерготехнологические агрегаты
28. Получение углекислоты на установках малой производительности из дымовых газов котлов различных параметров
29. Получение технического азота из дымовых газов на ТЭС
30. Использование дымовых газов для приготовления регенерационных растворов для регенерации катионитовых фильтров
31. Энергосбережение при использовании воды и воздуха в производстве
32. Использование солнечной энергии в энергетике
33. Использование солнечной энергии для теплоснабжения
34. Использование энергии ветра
35. Использование энергии прилива и отлива морей и океанов
36. Использование энергии морских волн
37. Использование тепла геотермальных источников тепла
38. Использование энергии биомассы и твердых бытовых отходов в теплоэнергетических установках
39. Энергосберегающие технологии в черной и цветной металлургии
40. Принцип работы и конструктивные особенности котлов-утилизаторов металлургических печей
41. Конструкция и расчет котла-утилизатора для использования теплоты отходящих газов.
42. Производственные отходы и способы их утилизации в теплотехнологических агрегатах

- 43. Энергосбережение при эксплуатации жилых домов
- 44. Энергосбережение при эксплуатации промышленных зданий
- 45. Использование новых теплоизоляционных материалов при строительстве жилых домов и промышленных сооружений

Условия успешного достижения ожидаемых результатов по окончании УК

Политика выставления оценок:

Выполнение требований обеспечивает допуск к экзамену:

- Полнота и глубина знаний;
- Выявление ключевых понятий и моментов определенной темы;
- Знание определений основных терминов и понятий темы;
- Умение делать выводы и обобщать исторические явления;
- Подготовка рефератов, докладов и их защита.

По данному курсу предусмотрены 2 рубежных контроля, которые будут проводиться в письменной и устной форме.

В ходе работы со студентами можно выделить следующие виды контроля:

Текущий контроль (60%):

- ведение конспектов лекций и занятий СРМП и СРМ;
- посещение лекционных, семинарских и практических занятий.

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

Итоговый контроль - экзамен.

Таблица 4 - Организация менеджмента качества профессиональной подготовки магистрантов по УК

1.Предрубежный (тренинговый) контроль Модули: 1,2 ПК	2.Рубежный (промежуточный) контроль Модули: 1,2 РК	3.Пострубежный анализ тестов Модули: 1,2 ПА	4.Итоговый квалификационный контроль Сумма модулей: 1,2 ИК	5.Поститоговый анализ тестов ПА
1. ЗАДАЧИ				
1.1.Ознакомление с технологией выполнения тестовых заданий РК для целенаправленной подготовки студентов к написанию рубежного теста.	1.1.Определение уровня сформированности знаний и умений студентов по модулям 1,2 УК.	1.1.Выявление природы возникновения типичных ошибок и их анализ с целью коррекции и их предотвращения при выполнении аналогичных тестовых заданий	1.1.Регистрация прогресса качества знаний и умений студентов, контроль уровня сформированности знаний и умений за весь период изучения УК.	1.1.Формирование у студентов навыков рефлексии, анализ причин возникн. ошибок в итоговом тесте. 1.2.Развитие у студентов стратегии самооценки и самообучения.
2.ФОРМЫ КОНТРОЛЯ				
СРСП 2.1.Тест: 30 заданий (3 вариан) а) закрытые задания – 16п б) полузакрытые задания – 8п в) открытые задания – 6п + ключи к тестам 2.2.Образцы	СРСП 2.1.Тест: 30 заданий (5 вариантов) а) закрытые задания – 16п б) полузакрытые задания – 8п в) открытые задания – 6п + ключи к тестам	2.1.Устный/письменный анализ типичных ошибок в тестовых заданиях (интерактивный режим) 2.2.Составление студентами примерных тестов по данному образцу с ключами к ним	СРСП 2.1.Тест: 30 заданий (5 вариантов) а) закрытые задания – 16п б) полузакрытые задания – 8п в) открытые задания – 6п + ключи к тестам	2.1.Устный/письменный анализ типичных ошибок в тестовых заданиях (интерактивный режим) 2.2.Индивидуальные консультации для студентов

выполнения тестовых заданий с ключами		(самопродукция тестов)		
3.ПОЛИТИКА ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ МАГИСТРАНТОВ ПО УК				
3.1.Критерий и параметры оценивания знаний и умений студентов (Таблица 5) (включая шкалу оценивания знаний и умений студентов по международному стандарту. Таблица 7)				
-	-	-	-	-
3.3.Единая формула вычисления рейтинга студента (таблица 6)				
	$PK(M1,2) = (TP(\text{тек.рейт}) + \text{тест} PK(\text{руб.рейт}))/2$		$СИ = (РД(ТК+РК)+ИК)/2$	

Список сокращений:

УК – учебный курс

СРМ – самостоятельная работа магистрантов

СРМП – самостоятельная работа магистрантов под руководством преподавателя

РК – рубежный контроль

ПК – предрубежный контроль

ПА – пострубежный анализ тестов

СИ – суммарный индекс

РД – рейтинг допуск

ТК – результат текущего контроля

ИК – результат итогового контроля

Таблица 5 – Критериально-оценочный аппарат тестовых заданий

Виды Тестовых Заданий	Общее количество вопросов	Характер действия	Критерии	Параметры	Время исполнения задания
Закрытые тестовые задания	16	Выбор правильного ответа из числа данных ответов	а) выбор сделан правильно б) выбор сделан неправильно	2 балла 0 баллов	1 мин. на 1 тестовое задание
		Максимальная оценка закрытого тестового задания		2 балла	
Открытые тестовые задания	6	Использование знаний, умений и навыков, полученных в процессе учебы	1) Критерий информативности 2) Критерий опоры на теоретические знания при выполнении задания 3) Корректное использование навыков и умений, 4) Оригинальность решения поставленной задачи	1.Оптимальный уровень - 6 баллов. Выполнение задания соответствует всем пяти критериям 2.Достаточный уровень – 5 баллов. Выполнение задания соответствует 3-4 из перечисленных критериев 3. Удовлетворительный уровень – 3 балла. Выполнение задания соответствует 2-му и 3-му критериям 4) неудовлетворит. уровень – 0 баллов. Выполнение задания соответствует только одному из критериев	7 мин. на 1 тестовое задание
		Максимальная оценка закрытого тестового задания		6 баллов	

Исходя из 100-балльной системы оценивания, разбалловка максимальной суммы может быть представлена следующим образом:

- 1) 16 закрытых тестовых заданий x 2 балла = 32 балла;
- 2) 16 полузакрытых тестовых заданий x 2 балла = 32 балла;
- 3) 6 открытых тестовых заданий x 6 баллов = 36 баллов

Итого: 100 баллов

при итоговой форме контроля индивидуальный рейтинг студента в балльном выражении исчисляется по формуле среднеарифметического, т.е.

$$СИ = (РД(ТК+РК)+ИК)/2, \text{ где}$$

СИ – суммарный индекс; РД – рейтинг допуск (аттестационный балл – АБ);
 ТК – результат текущего контроля; ИК – результат итогового контроля.

В зачетную книжку студента выставляются оценки исходя из суммарного индекса по 4-балльной системе. Перевод балльной системы в традиционную форму оценки дан в таблице 7, в которой сопоставлены предложенная система оценивания и шкала оценивания по международному стандарту в буквенном выражении.

Таблица 6 – Примерный расчет текущего рейтинга магистранта по УК

Факультет
Кафедра
Группа

№	Ф.И.О. студента	Аудиторная работа	СРМП					СРМ				Текущий рейтинг студента	
			1	1	2	3	4	5	1	2	3		4
			лекции	мини-тест	доклад	типовая задача	контрольн работа	устный опрос	реферат	типовая задача	устный опрос		контрольн работа
1	Аманов КЛ	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

При заполнении данной таблицы при проведении занятий преподаватель должен пользоваться автоматизированной программой расчета рейтинга, которая установлена на всех кафедрах или в ИМО.

Каждая форма текущего контроля оценивается по 100-балльной системе:

$$TP(\text{тек.рейт}) = \frac{\text{Лекции} + \text{СРМП}(1 + 2 + 3 + 4 + 5) + \text{СРМ}(1 + 2 + 3 + 4)}{N},$$

где N - общее количество форм текущего контроля

Таблица 7 – Шкала оценивания знаний и умений студентов по международному стандарту

Оценка по буквенной системе	Баллы	%-ное содержание	Оценка по традиционной системе
A	4,0	95-100	отлично
A-	3,7	90-94	
B+	3,3	85-89	хорошо
B	3,0	80-84	
B-	2,7	75-79	
C+	2,3	70-74	удовлетворительно
C	2,0	65-69	
C-	1,7	60-64	

Д+	1,3	57-59	
Д	1,0	53-56	
Д-	0,7	50-52	
F	0,0	Ниже 50	неудовлетворительно

**Темы рефератов
по дисциплине «Энергосбережение в промышленном производстве»**

1. Новые технологии малотоксичного сжигания твердого топлива на угольных электростанциях.
2. Использование новых теплоизоляционных материалов в системе теплоснабжения
3. Тепловые насосы. Устройство, принцип действия, применение в системах теплоснабжения.
4. Использование дымовых газов для приготовления регенерационных растворов для регенерации катионитовых фильтров
5. Использование солнечной энергии в энергетике
6. Использование солнечной энергии для теплоснабжения
7. Использование энергии ветра
8. Использование энергии прилива и отлива морей и океанов
9. Использование энергии морских волн
10. Использование тепла геотермальных источников тепла
11. Использование энергии биомассы и твердых бытовых отходов в теплоэнергетических установках
12. Конструкция и расчет котла-утилизатора для использования теплоты отходящих газов.
13. Производственные отходы и способы их утилизации в теплотехнологических агрегатах
14. Энергосберегающие технологии в черной и цветной металлургии
15. Энергосбережение при эксплуатации жилых домов
16. Энергосбережение при использовании воды и воздуха в производстве
17. Энергосбережение при эксплуатации промышленных зданий
18. Повышение эффективности производства и передачи тепловой энергии при сжигании угля в топке с ЦКС
19. Повышение эффективности производства и передачи тепловой энергии при производстве тепла в топке с двухсторонним обогревом труб водогрейного котла,
20. Повышение эффективности производства и передачи тепловой энергии при сжигании топлива в топке с трехрусными горелками
21. Котлы-утилизаторы в установках сухого тушения кокса
22. Котлы-утилизаторы в установках получения серной и азотной кислоты
23. Получение технического азота из дымовых газов на ТЭС
24. Получение из дымовых газов слабых кислых моющих растворов
25. Получение углекислоты на установках малой производительности из дымовых газов котлов различных параметров
26. Использование дымовых газов для приготовления регенерационных растворов для регенерации катионитовых фильтров.
27. Использование новых теплоизоляционных материалов при строительстве жилых домов и промышленных сооружений

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА:

Основная:

1. Сибикин, Ю. Д. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии: учебное пособие/ Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. - М.: КНОРУС, 2010. - 232 с. (чзт-5, аб-5)
2. Сибикин М. Ю. Технология энергосбережения. - М. : Форум, 2010. - 352 с. (чзт-1)
3. Быстрицкий Г. Ф. Общая энергетика. - М. : Академия, 2005. - 208 с. (чзт-1)
4. Шимова О. С. Основы экологии и энергосбережения: учебное пособие / О. С. Шимова, Н. К. Соколовский, О. В. Свидерская. - Мн.: 2011. - 227 с.
5. Дукенбаев К. Энергетика Казахстана: технический аспект/ Дукенбаев К., Нурекеен Е. - Алматы: 2001. - 312 с. (чзт-3, аб-2)
6. Дукенбаев К. Энергетика Казахстана. Условия и механизмы ее устойчивого развития / Отв. ред. Б. Алияров. - Алматы: 2002. - 452 с. (чзт-1)
7. Глеуов, А. Х. Нетрадиционные источники энергии. - Астана: Фолиант, 2009. - 248 с. (чзт-5, аб-5)
8. Кашкаров А. П. Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции. - М.: ДМК, 2011. - 144 с.(чзт-1, аб-1)
9. Бокрис Д. Солнечно-водородная энергия. Сила, способная спасти мир/ Д. Бокрис, Т.Н. Везируглу, Д. Смит; Пер. с англ. Д. Дуникова. - М.: МЭИ, 2002. - 164с.

Дополнительная:

1. Дукенбаев К.Д. Энергетика Казахстана. Алматы. Гылым. 2002-161с. (чзт-1, аб-1)
2. Глазырин А.И. Утилизация компонентов дымовых газов теплоэнергетических установок. Алматы., Гылым. 1992-166с. (чзт-5, аб-5)
3. Глазырин А.И. Кострикова Е.Ю. Консервация энергетического оборудования. М., Энергоатомиздат . 1987. – 168 с. (чзт-10, аб-5)
4. Мировая энергетика: период развития до 2020 года. Перевод с англ. Под ред. Ю.Н. Старшинова. - М.: Энергия. 1990. -256с.(медиаотека)
5. Энергетика и топливные ресурсы РК. Алматы: Энергия, 2003. -160с. (медиаотека)
6. Справочник теплоэнергетика. Под ред. Григорьева В.А. - М.: Энергоиздат, 1996. - 403с. (чзт-1, аб-1)
7. Богуславский Л. Д. Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: справ. пособие / Под ред. Л.В. Богуславского, В.И. Ливчака. - М.: Стройиздат, 1990. - 624 с. (чзт-3, аб-1)
8. Козлов В. Б. Энергосберегающие технологии в современном строительстве / Пер. с англ. Ю.А. Матросова, В.А. Овчаренко; Под ред. В.Б. Козлова. - М. : Стройиздат, 1990. - 296 с. (чзт-1)
10. Карпис Е. Е. Энергосбережение в системах кондиционирования воздуха. - М. : Стройиздат, 1986. - 268 с. (чзт-1)
11. Германович В. Альтернативные источники энергии. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы - СПб.: 2011. - 320 с. (чзт-2, аб-1)