

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Политехнический институт

Кафедра промышленной энергетики

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИПТ

В. В. Тимофеев

«25» 08 2013 г.



ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЭНЕРГОСНОСИТЕЛИ ПРЕДПРИЯТИЙ

Часть I Технологические энергоносители

Дисциплина для подготовки специалистов по направлению
140100.62 - «Теплоэнергетика и теплотехника»

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

Начальник УМУ

Е.И. Грошев

«25» июня 2013г.

Принято на заседании кафедры ПРЭН

«25» июня 2013г. № 8

Зав. кафедрой «ПРЭН»

И.В.Швецов

Разработал

Профессор кафедры «ПРЭН»

И.В.Швецов

«25» июня 2013г.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – дать студентам представления, знания, умения и навыки для последующего изучения специальных дисциплин и дальнейшей их профессиональной деятельности в качестве специалиста – теплоэнергетика.

Задача изучения дисциплины – изучение теоретических основ о запасах, динамике развития, проектирования и эксплуатации систем производства и распределения энергоносителей, необходимых промышленному предприятию, физических основах их преобразования, методах расчета энергоустановок, возможностях и перспективах их использования в топливно-энергетическом балансе страны.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина “Технологические энергоносители предприятий” входит в состав блока дисциплин по выбору Государственного образовательного стандарта ФГОС ВПО. Ее изучение базируется на знании курсов физики, теоретической механики. Индекс дисциплины Б3.В6.1

Знания, полученные в процессе изучения дисциплины, используются студентами при изучении курсов автоматизации производственных процессов в теплоэнергетике, безопасности производственных процессов, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Бакалавр в соответствии целями основной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности, указанными в ФГОС ВПО по направлению 140100 “Теплоэнергетика и теплотехника” должен обладать следующими компетенциями:

а) общекультурными (ОК):

- способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- способностью в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, готовностью приобретать новые знания, использовать различные средства и технологии обучения (ОК-6);
- готовностью к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции (ОК-7);
- способностью и готовностью применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, использовать компьютер как средство работы с информацией (ОК-11);

б) профессиональными (ПК):

- способностью и готовностью использовать информационные технологии, в том числе: современные средства компьютерной графики в своей предметной области (ПК-1);
- способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовностью использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-2);
- готовностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способностью привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-3);
- способностью и готовностью анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-6).

Достижение цели обеспечивается формированием представлений, знаний и умений студента. В результате изучения дисциплины студент должен

иметь представление:

- о процессах выработки, передачи и распределения тепловой энергии в системах теплоснабжения;

- о принципах построения схем теплоснабжения промышленных предприятий, а также жилых и общественных зданий;

- о составе основного оборудования источников теплоснабжения, центральных и местных тепловых пунктов промышленного предприятия, а также тепловых сетей;

- о способах регулирования тепловой нагрузки промышленных предприятий, а также жилых и общественных зданий;

знать:

- характеристики промышленных потребителей газообразного топлива, сжатого воздуха, кислорода, воды и искусственного холода, а также требования к параметрам и качеству используемых энергоносителей;

- виды, принципиальные схемы, состав основного и вспомогательного оборудования, характерные режимы работы и технико-экономические показатели промышленных энергетических станций, осуществляющих централизованную генерацию и трансформацию используемых на предприятии энергоносителей;

- методы и способы регулирования и балансирования потребления и производства энергоносителей;

- схемы, конструкции и режимы работы внутризаводских систем транспорта и распределения энергоносителей;

- направления и методы использования вторичных энергетических ресурсов предприятия для покрытия его потребностей в энергоносителях;

- методику расчета нагрузок и выбор мощности основного и пиковых источников теплоты;

- методику расчета (гидравлического и теплового) линий, транспортирующих тепло (тепловых сетей);

- методику выбора основного оборудования систем теплоснабжения;

- основные мероприятия по экономии тепловой энергии при эксплуатации технологического оборудования предприятия и его системы теплоснабжения;

иметь навыки:

- расчета тепловых нагрузок промышленного предприятия, а также жилых и общественных зданий;

- выбора основного оборудования источника теплоснабжения, тепловых пунктов и тепловых сетей;

- определения гидравлических и тепловых потерь в системе теплоснабжения.

- направления и методы использования вторичных энергетических ресурсов предприятия для покрытия его потребностей в энергоносителях.

определять потребности предприятия в энергоносителях для технологических и энергетических нужд;

- выбирать рациональные виды энергетических станций для централизованной генерации и трансформации энергоносителей, состав их оборудования и режимы работы;

- выполнять расчеты принципиальных схем энергетических станций, оборудования и трубопроводов с использованием современных математических методов и ПК;

- определять затраты энергетических, материальных и людских ресурсов в системах энергоснабжения предприятия и вырабатывать пути сокращения этих затрат;

- осуществлять надежную и экономичную эксплуатацию основного и вспомогательного оборудования в системах производства и распределения энергоносителей.

4. Требования к результатам освоения дисциплины. Объём дисциплины, виды учебной работы и формы контроля

Объем дисциплины, виды учебной работы и формы контроля для очной и заочной форм обучения приведены в таблицах 4.1, 4.2 и 4.3.

Таблица 4.1 – Очная форма обучения

Учебная работа (УР)	Всего	6 семестр
Полная трудоемкость по УР в зачетных единицах (ЗЕ),	3	3
Распределение трудоемкости УР по видам в академических часах (АЧ):		
- лекции	18	18
- практические занятия (семинары)	27	27
- лабораторные работы	9	9
- аудиторная СРС	18	18
- внеаудиторная СРС	54	54
Аттестация:		зачет

*) зачет принимается в часы аудиторной СРС.

Таблица 4.2 – Заочная форма обучения

Учебная работа (УР)	Всего	6 семестр	7 семестр
Полная трудоемкость по УР в зачетных единицах (ЗЕ),	3		3
Распределение трудоемкости УР по видам в академических часах (АЧ):			
- лекции	4	2	2
- практические занятия (семинары)	4		4
- лабораторные работы	4		4
- аудиторная СРС	-		-
- внеаудиторная СРС	98		98
Аттестация:			зачет
- зачет*			

*) зачет принимается в часы аудиторной СРС

Таблица 4.3 – Заочная ускоренная форма обучения

Учебная работа (УР)	Всего	3 семестр	4 семестр
Полная трудоемкость по УР в зачетных единицах (ЗЕ),	3		3
Распределение трудоемкости УР по видам в академических часах (АЧ):			
- лекции	4	2	2
- практические занятия (семинары)	4		4
- лабораторные работы	4		4
- аудиторная СРС	-		-
- внеаудиторная СРС	98		98
Аттестация:			зачет
- зачет*	зачет		

*) зачет принимается в часы аудиторной СРС

5. Содержание дисциплины

Таблица 5.1

Раздел (тема) дисциплины, КП / КР	Семестр	Неделя семестра, лк/пр/лаб	Трудоемкость по видам УР, АЧ					Баллы рейтинга		Источники
			ЛЕК	ПЗ	ЛР	В том числе, ауд. СРС	Вне-ауд. СРС	порого- вый	маж	
1. Введение. Характеристика и показатели систем производства и распределения энергоносителей Значение дисциплины в формировании инженера-теплоэнергетика. Современные масштабы и перспективы производства и потребления энергоносителей промышленными предприятиями. Системы обеспечения энергоносителями потребителей промпредприятия, их классификация.	6	1/2/2	2			2	6	-	-	1,2,3,4
2. Производственные системы. Элементы системы производственно-коммуникация-потребитель и их взаимосвязь, использование в ее составе вторичных энергетических ресурсов предприятия. Режимы производства и потребления энергоносителей. Методы термодинамической и термозкономической оценки систем.	6	3/4/4	2	4		2	6	-	-	1,2,3,4
3. Системы производства и	6	5/6/6	2	4		2	6	-	-	1,2,3,4,5

<p>распределения сжатого воздуха. Основные потребители сжатого воздуха на промпредприятиях. Требования к качеству (содержание влаги, пыли и других примесей) технологического и силового воздуха.</p>										
<p>4. Графики расхода сжатого воздуха потребителями. Определение нагрузок на компрессорную станцию. Рабочее давление компрессоров при централизованной и децентрализованной системе производства сжатого воздуха, технико-экономическое сопоставление этих систем.</p>	6	7/8/8	2	4		2	6	-	-	1,2,3,4,5
<p>5. Воздуходувные и компрессорные станции промпредприятий. Выбор типа и количества компрессоров, устанавливаемых на компрессорной станции. Способы регулирования производительности компрессоров. Вспомогательное оборудование, воздухопроводы, трубопроводы и арматура компрессорных станций. Принципиальные схемы станций и их расчет. Типовые компоновочные решения компрессорных станций различных производств, их энергетические и экономические показатели.</p>	6	9/10/10	2	3		2	6	38	75	1,2,3,4,5
<p>6. Системы и установки обеспечения предприятий продуктами разделения воздуха.</p>	6	11/12/12	2	3	3	2	6	-	-	1,2,3,4,5

Использование в промышленности кислорода, азота и других продуктов разделения воздуха. Характеристики промышленных потребителей по расходам, концентрации, влажности и другим параметрам используемых кислорода и азота. Определение потребности предприятия, его цехов и установок в кислороде и азоте.										
7. Низкотемпературные методы промышленного получения кислорода и азота. Конденсационно-испарительный и абсорбционно-десорбционный. Ожижители воздуха, их структура, основные термодинамические процессы и квазициклы.	6	13/14/14	2	4	2	2	6	-	-	1,2,5
8. Низкотемпературная ректификация воздуха. Области применения однократной и двукратной ректификации, основные балансные уравнения.	6	15/16/16	2	5	2	2	6	-	-	1,2,5
9. Современные воздухоразделительные установки и станции, их классификация. Схемы, области применения, энергетические и экономические показатели, используемые материалы, методы расчета, выбор оборудования, типовые компоновки. Требования охраны труда, противопожарной техники и гражданской обороны при проектировании и эксплуатации	6	17/18/18	2	2	2	2	6	-	-	1,2,3,4,5

воздухоразделительных установок.										
Зачет		18						75	150	
Итого 6 семестр:			18	27	9	18	54	75	150	

5.2 Темы и содержание практических занятий

Таблица 5.2

Практические занятия (семинары)	Трудоемкость, АЧ
1 Расчет горизонтальной песколовки для очистной станции производительностью $Q_{\text{ср.сут.}} 140\,000 \text{ м}^3/\text{сут.}$	3
2 Расчет горизонтального отстойника для очистной станции завода производительностью $Q_{\text{ср.сут.}} 40\,000 \text{ м}^3/\text{сут.}$	3
3 Определить эффект очистки и диаметр граничного зерна, задерживаемого гидроциклонами из мочных вод автопредприятия с исходной концентрацией взвеси $K_0 = 13\,000 \text{ мг/л.}$	3
4 Расчет вентиляторной градирни для системы оборотного водоснабжения предприятия	3
5 Расчет процесса горения природного газа заданного составом: определить количество требуемого для горения воздуха, состав дымовых газов и температуру горения	3
6 Расчет нефтеловушки для очистки производственных сточных вод от нефти.	3
7 Расчет песчаного фильтра для доочистки СВ.	3
8 Определить удельные потери тепла паропровода, проложенного над землей.	3
9 Подбор количества и марку компрессоров для компрессорной станции завода.	3
Итого в 6 семестре:	27
Итого:	27

5.3 Темы и содержание лабораторных работ

Таблица 5.3

Лабораторные работы ЛР-01	Трудоемкость, АЧ
1 Испытание центробежного насоса	1
2 Определение кинетики осаждения взвешенных веществ из сточных вод	1
3 Определение эффекта работы напорного гидроциклона	2
4 Определение оптимальной глубины погружения и технологических показателей работы механич. поверхностного аэратора дискового типа	2
5 Определение производительности барабанного вакуум-фильтра	2
6 Сушка осадка сточных вод в сушилке с псевдоожиженным слоем	1
Итого в 6 семестре:	9
Итого:	9

5.4 Самостоятельная работа студентов включает работу с интернет-источниками, предоставляющими свободный доступ к демо-версиям программных продуктов, проработку полученных на занятиях теоретических знаний с использованием дополнительной литературы и специализированных интернет-сайтов, анализ литературных и интернет-источников для выполнения контрольных работ и индивидуальных домашних заданий в виде рефератов.

6. Формирование компетенций студентов

Таблица 6.1

№ темы (раздела) дисциплины	Трудоемкость, АЧ	Код компетенции
1	12	(ОК-1); (ОК-6,7,11); (ПК-1,2,3,6)
2	12	(ОК-1); (ОК-6,7,11); (ПК-1,2,3,6)
3	12	(ОК-1); (ОК-6,7,11); (ПК-1,2,3,6)
4	12	(ОК-1); (ОК-6,7,11); (ПК-1,2,3,6)
5	12	(ОК-1); (ОК-6,7,11); (ПК-1,2,3,6)
6	12	(ОК-1); (ОК-6,7,11); (ПК-1,2,3,6)
7	12	(ОК-1); (ОК-6,7,11); (ПК-1,2,3,6)
8	12	(ОК-1); (ОК-6,7,11); (ПК-1,2,3,6)
9	12	(ОК-1); (ОК-6,7,11); (ПК-1,2,3,6)

7. Образовательные технологии

Образовательный процесс по дисциплине строится на основе комбинации следующих образовательных технологий.

Интегральную модель образовательного процесса по дисциплине формируют технологии методологического уровня: модульно-рейтинговое обучение, контекстное обучение, технология поэтапного формирования умственных действий, технология развивающего обучения, элементы технологии развития критического мышления.

Реализация данной модели предполагает использование следующих технологий стратегического уровня (задающих организационные формы взаимодействия субъектов образовательного процесса), осуществляемых с использованием определенных тактических процедур:

- лекционные (вводная лекция, информационная лекция, обзорная лекция, лекция-консультация, проблемная лекция);
- лабораторные работы (углубление знаний, полученных на теоретических занятиях, формирование практических навыков работы с измерительными системами);
- тренинговые (формирование определенных умений и навыков, формирование алгоритмического мышления);
- активизации познавательной деятельности (приемы технологии развития критического мышления через чтение и письмо, работа с литературой, подготовка презентаций по темам домашних работ);
- самоуправления (самостоятельная работа студентов, самостоятельное изучение материала).

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедиа-средств при проведении лекционных и практических занятий.

8. Оценочные средства контроля успеваемости

Для оценки качества усвоения курса используются следующие формы контроля:
– **текущий:** контроль выполнения практических аудиторных и домашних заданий, работы с литературой;

Виды заданий на СРС:

1. Каждый студент готовит реферат по предложенным темам.
2. Домашние занятия по курсу для дополнительного изучения следующих разделов:
1 Расчет горизонтальной песколовки для очистной станции производительностью $Q_{ср.сут.} 140\ 000\ \text{м}^3/\text{сут.}$

- 2 Расчет горизонтального отстойника для очистной станции завода производительностью $Q_{ср.сут.}$ 40 000 м³/сут.
- 3 Определить эффект очистки и диаметр граничного зерна, задерживаемого гидроциклонами из моечных вод автопредприятия с исходной концентрацией взвеси $K_0 = 13\ 000$ мг/л.
- 4 Расчет вентиляторной градирни для системы оборотного водоснабжения предприятия
- 5 Расчет процесса горения природного газа заданного составом: определить количество требуемого для горения воздуха, состав дымовых газов и температуру горения
- 6 Расчет нефтеловушки для очистки производственных сточных вод от нефти.
- 7 Расчет песчаного фильтра для доочистки СВ.
- 8 Определить удельные потери тепла паропровода, проложенного над землей.
- 9 Подбор количества и марку компрессоров для компрессорной станции завода.

– **рубежный:** предполагает использование педагогических тестовых материалов для аудиторного контроля знаний (примеры заданий в тестовой форме даны в приложении А); учет суммарных результатов по итогам текущего контроля за соответствующий период, систематичность работы и творческий рейтинг (участие в конференции, публикации, творческие идеи).

– **семестровый:** *зачет* осуществляется посредством суммирования баллов за семестр.

Критерии оценки качества освоения дисциплины студентами:

- пороговый («оценка «удовлетворительно») – 38 – 75 баллов.
- стандартный (оценка «хорошо») – 75 – 90 баллов.
- эталонный (оценка «отлично») – 90 – 150 баллов.

Критерий	В рамках формируемых компетенций студент демонстрирует
пороговый	знание и понимание теоретического содержания курса с незначительными пробелами; несформированность некоторых практических умений при применении знаний в конкретных ситуациях, низкое качество выполнения учебных заданий (не выполнены, либо оценены числом баллов, близким к минимальному); низкий уровень мотивации учения;
стандартный	полное знание и понимание теоретического содержания курса, без пробелов; недостаточную сформированность некоторых практических умений при применении знаний в конкретных ситуациях; достаточное качество выполнения всех предусмотренных программой обучения учебных заданий (ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками); средний уровень мотивации учения;
эталонный	полное знание и понимание теоретического содержания курса, без пробелов; сформированность необходимых практических умений при применении знаний в конкретных ситуациях, высокое качество выполнения всех предусмотренных программой обучения учебных заданий (оценены числом баллов, близким к максимальному); высокий уровень мотивации учения.

9. Учебно-методическое обеспечение

9.1 Список рекомендуемой литературы

9.1.1 Основная литература

1) Бусель Н.А. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: Учеб. пособие / НовГУ имени Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2003. – 86 с.

2) Трухний, А.Д. Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки: Учеб. пособие. - М.: Издательство МЭИ, 2002. - 539с.: ил. + 3 л. схем. - Библиогр.: с.532-533. - Прил.: с.530-531; Указ.: с.539.

7.1.2 Дополнительная литература

1) Ляшков В.И., Кузьмин С.Н. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: Учебное пособие. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2003. – 96 с.

2) Магомедов А.М. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. – Махачкала: Изд-во Юпитер, 1996. – 245 с.

9.2 Список методических рекомендаций и указаний

1) Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Методические указания для студентов специальности 140104 "Промышленная теплоэнергетика" заочной формы обучения/ Авт.-сост. А.Г. Муравьев; НовГУ.-Великий Новгород, 2007. – 5 с

2) Исследование солнечной батареи: Метод. указания к лабораторной работе по дисциплине “ Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии” / Авт. – сост. МГ.Колонуттов; НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2007. – 20 с

3) Гидравлические испытания плоского солнечного коллектора: Метод. указания к лабораторной работе по дисциплине “ Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии” / Авт. – сост. А.Г.Муравьев; НовГУ им. Ярослава Мудрого, Великий Новгород, 2007. – 9 с.

4) Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Методические указания по практическим занятиям/ Авт.-сост. А.Г. Муравьев; НовГУ.-Великий Новгород, 2007. – 15 с.

10. Материально-техническое обеспечение аудиторных занятий

Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории, учебной лаборатории, компьютерного класса, тренажеров. Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и с учетом рекомендаций ПрООП ВПО по направлению подготовки 140100 “Теплоэнергетика и теплотехника” и профилю “Промышленная теплоэнергетика”. Целью выполнения самостоятельной работы является ознакомление с учебной и нормативно - справочной литературой, дополнительное изучение некоторых тем курса лекций, в частности пакетов программ Excel и Mathcad. Объектом работы являются учебники и учебные и справочные пособия, учебно-методические разработки кафедры, журнальные публикации и т. п. источники.

Карта учебно-методического обеспечения

Дисциплина – Технологические энергоносители
 Специальность – 140100.62 - «Теплоэнергетика и теплотехника»
 Формы обучения - Очная, заочная, заочная ускоренная
 Нагрузка: всего – 3 ЗЕ, лекций - 18,(4),(4); практических занятий - 27,(4),(4);
 лабораторных. работ – 9,(4),(4) , СРС -54(98)(98)

ИПТ МЭО Кафедра «ПРЭН»

Таблица В.1- Обеспечение дисциплины учебными изданиями

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Вид занятия, в котором использов.	Число часов, обеспеч. изданием	Кол. экз. в библ. НовГУ	Примечание
1. Трухний, А.Д. Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки: Учеб. пособие. - М.: Издательство МЭИ, 2002. - 539с.: ил. + 3 л. схем. - Библиогр.: с.532-533. - Прил.: с.530-531; Указ.: с.539.	Лекции	18	7	
2.Бусель Н.А. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: [Электронный ресурс] Учеб. пособие / НовГУ имени Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2003. – 86 с. Режим доступа: http://www.novsu.ru/cms/docs/r.406.cb.tinymce SetUrl/i.406/?id=822601	Лекции	18	100	

Примечания

1. Карта учебно-методического обеспечения (УМО) составляется совместно для дисциплин дневного и заочного обучения.
2. Название дисциплины берется из рабочего учебного плана текущего учебного года.
3. В таблицу 1 входят (не более пяти изданий из списка основной литературы рабочей программы дисциплины):
 - учебники и учебные пособия с грифом Минобразования или других органов исполнительной власти РФ;
 - учебные издания НовГУ, допущенные к использованию Учёным советом.
4. В таблицу 2 входят:
 - рабочая программа учебной дисциплины;
 - методические рекомендации (указания) по всем видам учебных занятий, разработанные на кафедре;
 - методические разработки других вузов, если они разрешены Ученым советом факультета к использованию в учебном процессе в НовГУ.

Таблица В.2 - Обеспечение дисциплины учебно-методическими изданиями

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Вид занятия, в котором использов.	Число часов, обеспеч. изданием	Кол. экз. на каф.	Примечание
1. Технологические энергоносители часть I Рабочая программа/ Авт.-сост. И.В.Швецов; НовГУ.-Великий Новгород, 2013. 15с.	все	18	1	
2. Системы производства и распределения энергоносителей на промышленных предприятиях: метод. Указания / Авт.-сост. А.П.Калашников, НовГУ, Великий Новгород, 2000. – 7 с.	контр. раб. заочн.		100	
3. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. Учебник для вузов. -М.:Изд. МЭИ, 2000.	Лекции		2	
4. Технологические энергоносители предприятий: Методические указания по СРС/ Авт.-сост. А.Н.Якушев; НовГУ.-Великий Новгород, 2013.	СРС	54	1	
5. Технологические энергоносители предприятий: Методические указания для преподавателей / Авт.-сост. А.Н.Якушев; НовГУ.-Великий Новгород, 2013.			1	

Учебно-методическое обеспечение дисциплины 100%.

Зав. Кафедрой _____ И.В.Швецов

«_____» _____ 2013г.

Вопросы к реферату

1. Современные масштабы и перспективы производства и потребления энергоносителей промышленными предприятиями.
2. Системы обеспечения энергоносителями потребителей промпредприятия, их классификация.
3. Элементы системы производство-коммуникация-потребитель и их взаимосвязь, использование в ее составе вторичных энергетических ресурсов предприятия.
4. Режимы производства и потребления энергоносителей. Методы термодинамической и термоэкономической оценки систем.
5. Основные потребители сжатого воздуха на промпредприятиях. Требования к качеству (содержание влаги, пыли и других примесей) технологического и силового воздуха.
6. Определение нагрузок на компрессорную станцию.
7. Рабочее давление компрессоров при централизованной и децентрализованной системе производства сжатого воздуха, технико-экономическое сопоставление этих систем.
8. Выбор типа и количества компрессоров, устанавливаемых на компрессорной станции. Способы регулирования производительности компрессоров.
9. Вспомогательное оборудование, воздухопроводы, трубопроводы и арматура компрессорных станций.
10. Принципиальные схемы станций и их расчет. Типовые компоновочные решения компрессорных станций различных производств, их энергетические и экономические показатели.
11. Использование в промышленности кислорода, азота и других продуктов разделения воздуха.
12. Характеристики промышленных потребителей по расходам, концентрации, влажности и другим параметрам используемых кислорода и азота.
13. Определение потребности предприятия, его цехов и установок в кислороде и азоте.
14. Конденсационно-испарительный и абсорбционно-десорбционный.
15. Ожижители воздуха, их структура, основные термодинамические процессы и квазициклы.
16. Области применения однократной и двукратной ректификации, основные балансные уравнения.
17. Схемы, области применения, энергетические и экономические показатели, используемые материалы, методы расчета, выбор оборудования, типовые компоновки.
18. Требования охраны труда, противопожарной техники и гражданской обороны при проектировании и эксплуатации воздухоразделительных установок.

Технологическая карта дисциплины (Трудоемкость дисциплины 3 ЗЕ (150 баллов))

Семестр/ Недели	Виды учебной работы и трудоемкость	Аудиторный контроль теоретических знаний (в баллах)	Работа на практических занятиях (в баллах)	Лабораторные работы	Аудиторные тестовые задания	Индивидуальное домашнее задание
4 с		0 – 10	0 – 40	0-20	20	0 – 20
1	1 этап	0-01	-	-	-	-
2		-	ПР-01 (10б.)	-	-	-
3		0-01	-	-	-	-
4		-	ПР-02 (10б.)	-	-	-
5		0-01	-	ЛР-01(5б.)	-	-
6		-	ПР-03 (10б.)	-	-	-
7		0-01	-	-	-	-
8		0-01	ПР-04 (10б.)	ЛР-02(5б.)	ТЗ-01(10б.)	ИДЗ-1(10б.)
<i>1 этап. Рубежная аттестация (не менее 38 баллов из 75)</i>						
9		0-05	0 – 40	0 – 10	0-10	0-10
10	2 этап	-	ПР-05 (10б.)	-	-	-
11		0-01	-	-	-	-
12		-	ПР-06 (5б.)	ЛР-03(5б.)	-	-
13		0-01	-	-	-	-
14		-	ПР-06 (5б.)	-	-	-
15		0-01	-	-	-	-
16		-	ПР-07 (10б.)	ЛР-04(5б.)	ТЗ-02(10б.)	-
17		0-01	-	-	-	-
18		0-01	ПР-08(10б.)	-	-	ИДЗ-2(10б.)
<i>2 этап. Рубежная аттестация (не менее 37- баллов из 75)</i>						
18		0-05	0 – 40	0-10	0-10	0-10
<i>Семестровая аттестация (не менее 75 баллов из 150)</i>						
		0 – 10	0 – 80	0-20	0-20	0 – 20

Критерии оценки качества освоения студентами дисциплины: – пороговый (оценка “удовлетворительно”) – 75 – 104 баллов;
– стандартный (оценка “хорошо”) – 105 – 134 баллов; – эталонный (оценка “отлично”) – 135 – 150 баллов.

Приложение Ж
(рекомендуемое)

Паспорт фонда оценочных средств
по дисциплине «Технологические энергоносители предприятий »
Технологические энергоносители часть I
для направления подготовки (специальности) 140100.62 «Теплоэнергетика и теплотехника»

№ п/п	Модуль, раздел (в соответствии с РП)	Контролируемые компетенции (или их части)	ФОС	
			Вид оценочного средства	Количество вариантов заданий
1	Раздел 1	ПК-15, ОК-10	Коллоквиум	20
			Разноуровневые задачи	
			Собеседование	
			Расчетно- графическая работа	20
2	Раздел 2	ПК-15		
	Аттестация		Комплект экзаменационных билетов	зачёт