

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 ИГИТ
В. В. Тимофеев
" " " 2013 г.



**ТЕПЛОГЕНЕРИРУЮЩИЕ УСТАНОВКИ И СИСТЕМЫ
ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

Дисциплина для направления 140100.62 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического
управления

 Е.И. Грошев

" 04 " 09 2013г

Принято на заседании кафедры
ПРЭН

Протокол № 7 от 29 марта 2013г.
Заведующий кафедрой ПРЭН

 И.В.Швецов

" " " 2013г

Разработал
Профессор кафедры ПРЭН

 И.В.Швецов

" " " 2013г

1 Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков для использования их при выполнении дипломной работы и дальнейшей профессиональной деятельности в качестве бакалавра – теплоэнергетика.

Необходимость изучения дисциплины Б3.В7 "Теплогенерирующие установки и системы теплоснабжения" предопределена квалификационной характеристикой выпускника университета в рамках направления подготовки дипломированного специалиста - теплоэнергетика.

Задачи изучения дисциплины - выработка навыков практического использования полученных теоретических знаний и умений для:

- решения практических задач организации предпроектных исследований, выбора стратегии, этапов и методов проектирования объектов теплоэнергетики и систем теплоэнергоснабжения;

- осмысленного использования нормативно-технических источников, справочников, материалов передового опыта и информационных технологий при проектировании теплоэнергоустановок и систем теплоэнергоснабжения;

- внедрения в организацию и проектирование современных технологий, включая оформление проектно-технической документации на основе компьютерных программ.

В результате изучения дисциплины *студент должен иметь представление:*

- о проектном законодательстве и нормативно-технических требованиях при проектировании теплоэнергетических установок и систем теплоэнергоснабжения;

- о порядке разработки технических условий, этапах и методах проектирования теплоэнергоустановок и систем;

- о формулировании цели проекта и использовании информационных технологий при проектировании и конструировании энергетического, теплотехнического, теплотехнологического оборудования и систем;

- о методах расчета тепловых схем и выборе оборудования теплогенерирующих установок и систем теплоэнергоснабжения;

- о составе, техническом выполнении и оформлении проектной документации на сооружение теплоэнергоустановок и систем с использованием электронно- вычислительной техники и графопостроительных программ.

2 Место дисциплины в структуре ОП

В учебном плане подготовки бакалавра эта дисциплина входит в число завершающих перед преддипломной практикой и ИГА.

Изучение дисциплины базируется на теоретических знаниях и умениях, полученных в циклах общих математических и естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин.

3 Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у бакалавров следующих компетенций:

- готовностью к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции (ОК-7);

- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовность использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-2);

- готовность к контролю соблюдения экологической безопасности на производстве, к участию в разработке и осуществлении экозащитных мероприятий и мероприятий по энерго-

и ресурсосбережению на производстве (ПК-17);

- способность использовать знания фундаментальных разделов естественнонаучного и профессионального циклов для понимания и описания процессов в машинах и аппаратах теплотехнического оборудования, системах транспорта и потребления тепла и электроэнергии и технологических энергоносителей (ПК-1).

- дать студентам представления, знания, умения и навыки для использования их при выполнении дипломной работы и дальнейшей профессиональной деятельности в качестве инженера – теплоэнергетика.

- выработка навыков практического использования полученных теоретических знаний и умений для:

- решения практических задач организации предпроектных исследований, выбора стратегии, этапов и методов проектирования объектов теплоэнергетики и систем теплоэнергоснабжения;

- осмысленного использования нормативно-технических источников, справочников, материалов передового опыта и информационных технологий при проектировании теплоэнергоустановок и систем теплоэнергоснабжения;

- внедрения в организацию и проектирование современных технологий, включая оформление проектно-технической документации на основе компьютерных программ.

- в результате изучения дисциплины *студент должен иметь представление:*

- о проектном законодательстве и нормативно-технических требованиях при проектировании теплоэнергетических установок и систем теплоэнергоснабжения;

- о порядке разработки технических условий, этапах и методах проектирования теплоэнергоустановок и систем;

- о формулировании цели проекта и использовании информационных технологий при проектировании и конструировании энергетического, теплотехнического, теплотехнологического оборудования и систем;

- о методах расчета тепловых схем и выборе оборудования теплогенерирующих установок и систем теплоэнергоснабжения;

- о составе, техническом выполнении и оформлении проектной документации на сооружение теплоэнергоустановок и систем с использованием электронно-вычислительной техники и графопостроительных программ.

- в результате изучения дисциплины *студент должен знать:*

- методы разработки обобщенных вариантов решения проблемы, анализа вариантов, прогнозирования последствий, отыскания компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирования реализации проекта;

- порядок разработки проектов технических условий, этапы и методы проектирования теплоэнергоустановок и систем теплоснабжения;

- порядок разработки и состав эксплуатационной, монтажной, наладочной и ремонтной документации;

- методические, нормативные, руководящие и справочные материалы по проектированию объектов теплоэнергетики;

- методы составления и расчета тепловых схем теплогенерирующих установок и систем теплоснабжения;

- достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в области теплоэнергетики.

- в результате изучения дисциплины *студент должен уметь:*

- формулировать цели проекта (программы) решения задач, выявлять приоритеты решения задач;

- использовать информационные технологии при проектировании и конструировании энергетического, теплотехнического, теплотехнологического оборудования, сетей и систем;

- выбирать оборудование для замены в процессе эксплуатации и в процессе проектирования с использованием информационных технологий;
 - разрабатывать программы и проводить приемо-сдаточные испытания оборудования, программы и методики проведения испытаний оборудования, тепловых сетей и систем.
 - Теоретические основы вопросов, охватывающих тематику лекций и методы расчётов изложены в научных источниках различных авторов. Это обстоятельство вызывает необходимость студентам вести более подробно конспект лекций и уделять больше времени из числа предусмотренных часов самостоятельной работы с рекомендуемыми литературными источниками.
- Карта учебно-методического обеспечения дисциплины приведена в приложении А

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Трудоемкость дисциплины и формы аттестации

Таблица 4.1 –Очная форма обучения

Учебная работа (УР)		7 семестр
Полная трудоемкость дисциплин в зачетных единицах (ЗЕ), в т.ч.:		6
-экзамен, ЗЕ		1
- курсовая работа, проект, ЗЕ		2
Распред. трудоемкости по видам УР в академ. часах (АЧ):		
аудиторная	- лекции	18
	- лабораторные работы	-
	- практические занятия	36
внеаудиторная	- внеаудиторная СРС	72
	-аудиторнаяСРС	18
	- курсовая работа, проект	72
аттестация	- ДЗ по курс. работе, проекту - экзамен	36

Таблица 4.2 –Заочная форма обучения

Учебная работа (УР)		7семестр	8 семестр
Полная трудоемкость дисциплин в зачетных единицах (ЗЕ), в т.ч.:			6
-экзамен, ЗЕ			1
- курсовая работа, проект, ЗЕ			2
Распред. трудоемкости по видам УР в академ. часах (АЧ):			
аудиторная	- лекции	2	12
	- лабораторные работы		6
	- практические занятия		
внеаудиторная	- внеаудиторная СРС		115
	- курсовая работа, проект		66
аттестация	- ДЗ по курс. работе, проекту - экзамен		6 9

Таблица 4.3 – Заочная ускоренная форма обучения

Учебная работа (УР)		6 семестр	7 семестр
Полная трудоемкость дисциплин в зачетных единицах (ЗЕ), в т.ч.:			6
- экзамен, ЗЕ			
- курсовая работа, проект, ЗЕ			2
Распред. трудоемкости по видам УР в академ. часах (АЧ):			
аудиторная	- лекции	2	4
	- лабораторные работы		-
	- практические занятия		14
внеаудиторная	- внеаудиторная СРС		90
	- курсовая работа, проект		72
аттестация	- ДЗ по курс. работе, проекту		6
	- экзамен		9

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 4.4

Раздел (тема) дисциплины, КП / КР	Семестр	Неделя семестра, лк/пр/лаб	Трудоемкость по видам УР, АЧ					Баллы рейтинга		Источники
			ЛЕК	ПЗ	КР	В том числе, ауд. СРС	Вне-ауд. СРС	порого- вый	маx	
1. Введение. Содержание и структура курса лекций. Цель и задачи дисциплины. Учебная литература. Понятие о централизованном теплоснабжении. Достоинства, недостатки, область применения.	7	1/2/2	2	2			6	-	-	1,2,3,4
2. Теплогенерирующие установки. Методы расчета часовых и годовых расходов теплоты на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение. Часовые и годовые графики расходов теплоты жилыми и промышленными районами.	7	3/4/4	2	6	4	2	6	-	-	1,2,3,4
3. Открытые и закрытые системы теплоснабжения. Основные схемы присоединения однородной и комбинированной тепловой нагрузки к водяным тепловым сетям, понятие о групповых, местных и индивидуальных тепловых пунктах.	7	5/6/6	2	8	6	6	6	-	-	1,2,3,4,5
4. Режимы регулирования систем централизованного теплоснабжения. Основные методы и ступени регулирования тепловой нагрузки. Тепловые характеристики теплообменных аппаратов систем теплоснабжения. Их использование	7	7/8/8	2	4	4	4	6	-	-	1,2,3,4,5

для определения параметров теплоносителя в нерасчетных режимах систем теплоснабжения.										
5. Графики температур и расходов теплоносителя. Графики температур и расходов теплоносителя при центральном регулировании однородной и разнородной тепловой нагрузки в закрытых и открытых системах теплоснабжения. Центральное, групповое и местное регулирование в системах с комбинированной тепловой нагрузкой. Энергетический и экономический эффект от совершенствования тепловой нагрузки.	7	9/10/10	2	2	6	6	6	38	75	1,2,3,4,5
6. Гидравлический расчет тепловых сетей. Задачи гидравлического расчета тепловых сетей. Распределение давлений и напоров вдоль сети, расчет линейных и местных потерь давления в водяных тепловых сетях. Методика гидравлического расчета разветвленных водяных тепловых сетей.	7	11/12/12	2	2	6	4	6	-	-	1,2,3,4,5
7. Пьезометрический графики. Требования к характеру распределения давлений и напоров в статическом и динамическом режимах в тепловых сетях. Определение параметров пароводяных и водяных	7	13/14/14	2	2	8	4	6	-	-	1,2,5

подогревателей. Выбор схемы присоединения отопительных установок к водяным тепловым сетям.										
8. Гидравлический и водяной режим тепловых сетей Гидравлические характеристики элементов систем теплоснабжения и их сочетаний. Гидравлические характеристики тепловых сетей и установленных в них насосов. Режим совместной работы насоса и сети. Понятие о гидравлической устойчивости тепловых сетей. точки регулируемого давления в тепловых сетях. Методы обнаружения неплотных участков тепловых сетей.	7	15/16/16	2	4	6	4	6	-	-	1,2,5
9. Оборудование систем теплоснабжения. Различные виды прокладки теплопроводов. Изоляционные конструкции. Температурные деформации теплопроводов. Методы их компенсации. Оборудование тепловых пунктов. Эжектора и методы их расчета.	7	17/18/18	2	6	32	24	6	-	-	1,2,3,4,5
Экзамен		18							50	
Итого 7 семестр:			18	36	72	18	54	100	200	

4.3 Темы и содержание практических занятий

Таблица 4.5

Практические занятия (семинары)	Трудоемкость, АЧ
ПР-01 Выбор горелочных устройств. Изучение устройства, оборудования и режимов работы теплоподготовительных установок ТЭЦ	12
ПР-02 Расчет объема расширительных мембранных баков. Изучение оборудования системы тепловых сетей от квартальной котельной	12
ПР-03 Расчет предохранительных клапанов. Изучение оборудования теплового пункта и тепловые испытания водоструйного элеватора	12
Итого в 7 семестре:	36

4.4 Содержание курсового проекта

Целью курсовой работы является освоение методики теплогенерирующих установок и систем теплоснабжения.

Основными задачами работы являются определение мощности котельной, выбор типа и мощности котельных агрегатов, расчёт и проектирование принципиальной тепловой схемы теплогенерирующей установки, выбор и расчёт тепловой схемы производственно – отопительной котельной. Задание на курсовой проект выдается преподавателем каждому студенту индивидуально на соответствующем бланке, который представлен в методических указаниях по курсовому проектированию. Содержание курсовой работы.

Содержание альбома:

- титульный лист;
- ведомость курсового проекта;
- задание на проектирование;
- пояснительная записка;
- графическая

В расчётной части пояснительной записки приводится обоснование и выбор типа и мощности основного оборудования, расчёт и выбор вспомогательного оборудования, выбор тепловой схемы и расчёт её для характерных режимов работы системы отопления.

Графическая часть курсовой работы состоит из тепловой схемы котельной, отопительного температурного графика, плана котельной, поперечного сечения котельной, разреза дымовой трубы.

Тема курсовой работы: «Производственно-отопительная котельная»

4.5 Содержание самостоятельной работы

Студенты выполняют следующие виды самостоятельной работы:

- выполнение курсовой работы.

Самостоятельная работа студентов включает работу с интернет-источниками, предоставляющими свободный доступ к демо-версиям программных продуктов. По выполнению курсовой работы разработаны методические указания, которые представлены в списке литературы. Тема курсовой работы «Производственно-отопительная котельная». Студенты производят расчёты и проекты котельных.

5. Оценочные средства контроля успеваемости

Для оценки качества усвоения дисциплины используются следующие формы контроля:

– **текущий:**

- а) контроль подготовки к практическим занятиям и оформления отчетов по ним;
- б) тестовые контрольные работы, выборочный опрос
- в) контроль выполнения домашних заданий

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.

– **семестровый** предполагает использование педагогических тестовых материалов для аудиторного контроля теоретических знаний; учет суммарных результатов по итогам текущего контроля за соответствующий период, включая баллы за выполнение графических работ, систематичность работы и творческий рейтинг (участие в конференции, публикации, творческие идеи) :осуществляется посредством экзамена и суммарных баллов за весь период изучения дисциплины. (вопросы к экзамену в приложении В)

Критерии оценки качества освоения студентами дисциплины по семестрам:

7семестр:

– пороговый («оценка «удовлетворительно») – 75 – 99 баллов.

– стандартный (оценка «хорошо») – 100 – 149 баллов.

– эталонный (оценка «отлично») – 150 – 200 баллов.

Курсовая работа:

– пороговый («оценка «удовлетворительно») – 30 – 49 баллов.

– стандартный (оценка «хорошо») – 50 –74 баллов.

– эталонный (оценка «отлично») – 75– 100 баллов.

Технологическая карта дисциплины с оценкой различных видов учебной деятельности по этапам контроля приведена в приложении Е (рекомендуемые).

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Список рекомендуемой литературы

6.1.1 Основная литература

1.Делягин Г.Н., Лебедев В.И. Теплогенерирующие установки: Учеб. для вузов-М.: БАСТЕТ, 2010. – 622с.

2.Липов Ю.М., Третьяков Ю.М. Котельные установки и парогенераторы: Учебник для вузов. - М.; Ижевск: R&C Dinamics.PXD, 2005.-591с.

3. Бусель Н.А. Проектирование теплогенерирующих установок и систем теплоснабжения: Метод. указ. - Великий Новгород, 2002. - 32с.

6.1.2 Дополнительная литература

1. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. Учебник для вузов. -М.:Изд. МЭИ, 2000, 536с
2. Пакшин А.В., Блинов Б.А. Основы инженерного проектирования теплоэнергетических систем: Учебное пособие. СПб.: СПЗПУ, 2004. -142 с.
3. Гусев Ю.Л. Основы проектирования котельных установок (учебное пособие для вузов) М. Стройиздат, 1973. - 248 с.
4. Эстеркин Р.И. Котельные установки. Курсовое и дипломное проектирование. Л.: Энергоатомиздат. 1989. - 280 с.
5. Либерман Н.Б., Няньковская М.Т. Справочник по проектированию котельных установок систем централизованного теплоснабжения: (Общие вопросы проектирования и основное оборудование) М.: Энергия, 1979– 224 с.
6. Шубин Е.П., Левин Б.И. Проектирование теплоподготовительных установок ТЭЦ и котельных. М., "Энергия", 1970. – 496 с.
7. Водяные тепловые сети. Справочное пособие по проектированию /И.В.Беляйкина, В.П. Витальев, Н.К.Громов и др.; Под ред. Н.К.Громова, Е.П.Шубина. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 376 с.
8. Сазанов Б.В., Ситас В.И. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
9. Бузников Е.Ф. Производственные и отопительные котельные. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 255 с.
10. Делягин Г.Н., Лебедев В.И., Пермяков Б.А. Теплогенерирующие установки. – М.: Стройиздат, 1986. – 560 с.
11. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов. – М.: Недра, 1980. – 144 с.
12. Рихтер Л.А., Волков Э.П., Покровский А.Н. Охрана водного и воздушного бассейнов от выбросов ТЭС. – М.: Энергоатомиздат, 1981. – 296 с.
13. Роддатис К.Ф., Полторецкий А.Н. Справочник по котельным установкам малой производительности. – М.: Энергоатомиздат, 1989. - 487 с.

6.2 Список методических рекомендаций и указаний

1. Проектирование теплогенерирующих установок и систем теплоснабжения. Методические указания и задания к курсовому проекту по дисциплине "Основы инженерного проектирования теплоэнергоустановок и систем" /Авт.- сост. Н.А.Бусель, НовГУ им. Ярослава Мудрого В.Новгород 2002г.-32стр.
2. Дипломное проектирование: Метод. указания /Авт.- сост. Н.А.Бусель; НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2000г. – 38 стр.

6.3 Педагогические контрольные материалы

Педагогическим контрольным материалом являются экзаменационные вопросы, которые приведены в приложении В.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Теплогенерирующие установки и системы теплоснабжения» необходима аудитория, оборудованная дидактическими средствами обеспечения занятий, мультимедийными средствами для демонстрации комплекта электронных плакатов (ауд. 4412), а также компьютерный класс для практических занятий (ауд. 4402).

**Приложение А
(обязательное)**

Карта учебно-методического обеспечения

Дисциплина - Теплогенерирующие установки и системы теплоснабжения.

Специальность 140100.62 – «Теплоэнергетика и теплотехника»

Формы обучения - Очная, заочная, заочная ускоренная

ДО 63Е: **7 семестр** лекций –18, практических занятий –36, лабораторных работ –0, курсовой проект – 72, СРС- 54, внеауд.СРС-72

ЗО 63Е: **7, 8 семестр** лекций –14, практических занятий –6, лабораторных работ –0, курсовой проект – 54, СРС- 90

ЗУ 63Е **6, 7 семестр** лекций –6, практических занятий –14, лабораторных работ –0, курсовой проект – 21, СРС- 90

ИП 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 использ.	Число часов, обеспеч. изданием	Кол. экз. в библ. НовГУ	Приме- чание
1.Делягин Г.Н., Лебедев В.И. Теплогенерирующие установки: Учеб. для вузов-М.: БАСТЕТ, 2010. – 622с.	Лекции	18	5	
2.Липов Ю.М., Третьяков Ю.М. Котельные установки и парогенераторы: Учебник для вузов. - М.; Ижевск: R&C Dinamics.PXD, 2005.-591с.	Лекции, Курс. пр.	54	20	
3. Бусель Н.А. Проектирование теплогенерирующих установок и систем теплоснабжения: Метод. указ. - Великий Новгород, 2002. - 32с.	Курс. пр.	54	1	

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. издание м	Кол. экз. в библ. НовГУ	Примечание
1.Теплогенерирующие установки и системы теплоснабжения:[Электронный ресурс] Рабочая программа/ Авт.-сост. А.С. Жданов; НовГУ.-Великий Новгород, 2014. – 14 с.- Режим доступа: http://www.novsu.ru/cms/docs/r.406.cb.tinymceSetUrl/i.406/?id=1096265	Все виды	100	–	
2. Проектирование теплогенерирующих установок и систем теплоснабжения: [Электронный ресурс] Методические указания и задания к курсовому проекту по дисциплине "Проектирование теплогенерирующих установок и систем теплоснабжения " /Авт.-сост. Н.А.Бусель; НовГУ им. Ярослава Мудрого В.Новгород, 2002г.-32с.- Режим доступа: http://www.novsu.ru/cms/docs/r.406.cb.tinymceSetUrl/i.406/?id=1096265	Курс. проект	60	10	
3. Дипломное проектирование: Метод. указания /Авт.- сост. Н.А.Бусель; НовГУ им. Ярослава Мудрого.В.Новгород 2000г. – 38 стр.	Курс. проект	60	10	
4.Пакшин А.В., Блинов Б.А. Основы инженерного проектирования теплоэнергетических систем: Учебное пособие. СПб.: СПЗПУ, 2004. -142 с.	Лекции	40	–	
5.Эстеркин Р.И. Котельные установки. Курсовое и дипломное проектирование. Л.: Энергоатомиздат. 1989. - 280 с.	Лекции, Курс. пр.	100	–	
6.Либерман Н.Б., Няньковская М.Т. Справочник по проектированию котельных установок систем централизованного теплоснабжения: (Общие вопросы проектирования и основное оборудование) М.: Энергия, 1979– 224 с.	Лекции, Курс. пр.	100	–	

Учебно-методическое обеспечение дисциплины 100 %.

Зав. кафедрой «ПРЭН» _____ И.В.Швецов

«_____» _____ 201 г.

Приложение В (справочное)

Экзаменационные вопросы.

1. Понятие «Система теплоснабжения». Классификация систем теплоснабжения и основных составляющих ее частей.
2. Принципиальные схемы различных видов источников теплоты.
3. Зависимая и независимая схемы присоединения отопительных установок.
4. Принципиальная тепловая схема водогрейной котельной.
5. Принципиальная тепловая схема производственно-отопительной паровой котельной для открытой системы теплоснабжения.
6. Принципиальная тепловая схема производственно-отопительной паровой котельной для закрытой системы теплоснабжения.
7. Схема водяной системы теплоснабжения с однотрубной транзитной и двухтрубной распределительной сетью.
8. Закрытая двухтрубная водяная система теплоснабжения. Схема, достоинства, недостатки.
9. Открытая двухтрубная водяная система теплоснабжения. Схема, достоинства, недостатки.
10. Закрытая трехтрубная водяная система теплоснабжения.
11. Однотрубная водяная система теплоснабжения.
12. Схема присоединения к тепловой сети систем отопления и горячего водоснабжения через ГТП (групповой тепловой пункт).
13. Однотрубная паровая система теплоснабжения с возвратом конденсата.
14. Выбор теплоносителя и системы теплоснабжения.
15. Центральное количественное регулирование отопительной нагрузки при зависимой схеме присоединения.
16. Центральное комбинированное регулирование разнородной тепловой нагрузки при зависимой схеме присоединения.
17. Расчет требуемого коэффициента инжекции в узле смешения прямой и обратной сетевой воды.
18. Определение мощности производственно-отопительной котельной при заданных значениях технологической нагрузки и численности населения отапливаемого микрорайона.
19. Выбор типа и мощности котельных агрегатов производственно-отопительной котельной.
20. Расчет принципиальной тепловой схемы производственно-отопительной котельной.
21. Расчет требуемого количества топлива на отопительный период работы котельной.
22. Расчет систем бытового горячего водоснабжения.
23. Расчет теплотеря помещений через ограждающие конструкции путем теплопередачи.
24. Расчет теплотеря помещений путем инфильтрации и вентиляции.
25. Общий тепловой баланс помещений.
26. Расчет эквивалентной наружной температуры.
27. Нормативно-техническая база для проектирования теплоподготовительных установок и систем теплоснабжения.
28. Предпроектные исследования и изыскания и выбор стратегии проектирования.
29. Этапы и методы проектирования теплоэнергетических установок и систем.
30. Единая система проектно-конструкторской и технологической документации.
31. Порядок рассмотрения, согласования и утверждения проектной документации.
32. Принципы компоновки промышленных ТЭЦ, паровых и водогрейных котельных.
33. Защита окружающей среды от вредных выбросов. Расчет высоты дымовой трубы.

Пример Экзаменационного билета

Министерство науки и образования Российской Федерации
Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
Политехнический институт
Кафедра промышленной энергетики

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по курсу Теплогенерирующие установки и системы теплоснабжения

- 1 Расчет требуемого количества топлива на отопительный период работы котельной.
- 2 Этапы и методы проектирования теплоэнергетических установок и систем. Анализ политропного процесса идеального газа $c_p = \text{const}$.

Зав. кафедрой

И.В. Швецов

Приложение Е

Технологическая карта по дисциплине «Теплогенерирующие установки и системы теплоснабжения»
Направление (специальность) 140100.62 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Трудоемкость дисциплины 63Е (300 баллов)

Семестр/ Недели	Аудиторный контроль теоретических знаний (в баллах)	Работа на практических занятиях (в баллах)	Домашние практические задания. (в баллах)	Курсовая работа	экзамен
7с	0-30	0 – 60	0 – 60	0-100	0 – 50
1-17	0-2 0-2 0-2 0-2 0-2 0-2 0-2 0-2 0-2 0-2 0-2 0-2 0-2 0-2	ПР-01 (20б.) ПР-02 (20б.) ПР-03 (20б.)	ИДЗ-01 (10б.) ИДЗ-02 (10б.) ИДЗ-03(20б.) ИДЗ-04 (20б.)		
18					
	0 – 30	0 – 60	0 – 60	0-100	0 – 50
Семестровая (промежуточная) аттестация(не менее 180 баллов из 300 баллов)					

Критерии оценки качества освоения студентами дисциплины:

- пороговый («оценка «удовлетворительно») – 100 – 139 баллов.
- стандартный (оценка «хорошо») – 140 – 179 баллов.
- эталонный (оценка «отлично») – 180 – 300 баллов.

7 семестр: