

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

«26» _____ 2013 г.



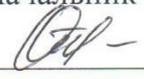
ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ

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

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

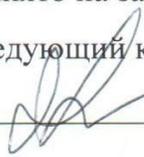
Начальник УМУ

 Е.И. Грошев

«26» июня 2013г.

Принято на заседании кафедры

Заведующий кафедрой

 И.В.Швецов

« _____ » _____ 2013г.

№ 8 от 25.06.2013г.
Разработал

профессор кафедры ПРЭН

 И.В.Швецов

« 25 » 06. _____ 2013г.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины - получение студентами знаний, необходимых для усвоения специальных и профилирующих дисциплин, комплексного решения задач сжигания топлива в топках промышленных и энергетических котлов и воздействия этого процесса на загрязнение окружающей среды. Задачи: изучение методов расчета движения жидкости в элементах тепло- и гидросистем; приобретение навыков использования основных уравнений для расчета течений, выработка умений экспериментального исследования и анализа характеристик теплоэнергетического оборудования.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина входит в состав блока специальных дисциплин. Индекс дисциплины Б2.В6. Изложение материала базируется на основных понятиях профессиональных дисциплин вариативной части направления “Теплоэнергетика и теплотехника”. 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

- методику расчета теоретически необходимого количества воздуха, объемов продуктов сгорания, энтальпии, коэффициента избытка воздуха;
- методику расчета теплового баланса и теоретической температуры горения;
- методику расчета вредных газообразных выбросов, образующихся при сжигании топлив, в атмосферу.
- методику выбора основного оборудования систем теплоснабжения;
- основные мероприятия по экономии тепловой энергии при эксплуатации технологического оборудования предприятия и его системы теплоснабжения;

иметь навыки

- расчетов, связанных со сжиганием топлива и организацией процесса горения;
- расчета и выбора конструкции того или иного вида горелочного устройства;
- расчета кинетических характеристик процессов горения газообразных и твердых топлив;
- 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.

4 Объем 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)	8 семестр
Полная трудоемкость по УР в зачетных единицах (ЗЕ), -экзамен, ЗЕ	4 1
Распределение трудоемкости УР по видам в академических часах (АЧ):	
- лекции	18
- практические занятия (семинары)	36
- лабораторные работы	-
- аудиторная СРС	18
- внеаудиторная СРС	54
- курсовая работа	-
Аттестация:	
- зачет*	
- экзамен	экзамен

*) зачет принимается в часы аудиторной СРС.

Таблица 4.2 – Заочная форма обучения

Учебная работа (УР)	Всего	7 семестр	8 семестр
Полная трудоемкость по УР в зачетных единицах (ЗЕ),	4		4
-экзамен, ЗЕ	1		1
Распределение трудоемкости УР по видам в академических часах (АЧ):			
- лекции	6	2	4
- практические занятия (семинары)	6		6
- лабораторные работы	-		-
- внеаудиторная СРС	98		98
- курсовая работа	-		-
Аттестация:			
- зачет*			
- экзамен	экзамен		экзамен

Таблица 4.3 – Заочная сокращенная форма обучения

Учебная работа (УР)	Всего	4 семестр	5 семестр
Полная трудоемкость по УР в зачетных единицах (ЗЕ),	4		4
-экзамен, ЗЕ	1		1
Распределение трудоемкости УР по видам в академических часах (АЧ):			
- лекции	6	2	4
- практические занятия (семинары)	6		6
- лабораторные работы	-		-
- внеаудиторная СРС	98		98
- курсовая работа	-		-
Аттестация:			
- зачет*			
- экзамен			экзамен

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	мак	
1. Введение. Содержание и структура курса лекций. Цель и задачи дисциплины. Учебная литература. Достоинства, недостатки, область применения.	8	1/2/2	2	4		2	6	-	-	1,2,3,4
2. Виды и характеристики топлив. Происхождение органического топлива. Классификация твердого топлива. Мазут как энергетическое топливо. Классификация горючих газов – природный, попутный и искусственный (вторичные продукты производства). Биотопливо. Вопросы экономической эффективности использования топлива	8	3/4/4	2	4		2	6	-	-	1,2,3,4
3. Материальный и тепловой балансы процесса горения органического топлива. Определение понятия “горение”. Основные термохимические уравнения горения. Расход воздуха и объем продуктов сгорания. Коэффициент избытка воздуха. Энтальпия воздуха и продуктов сгорания. Потери (q_2, q_3, q_4, q_5, q_6).	8	5/6/6	2	4		2	6	-	-	1,2,3,4,5

Зависимость q_3, q_4 от избытка воздуха.										
4. Основные положения теории горения. Скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от температуры, давления и состава смеси. Распространение пламени в потоке. Турбулентное распространение пламени.	8	7/8/8	2	4		2	6	-	-	1,2,3,4,5
5. Горение газообразного и жидкого топлива. Турбулентное диффузионное горение, расчет длины факела. Пределы устойчивости горения. Расчет газовых горелок. Механические форсунки механического и парового распыла. Образование окислов азота при сжигании газа и мазута. Методы подавления образования твердых выбросов.	8	9/10/10	2	4		2	6	38	75	1,2,3,4,5
6. Горение твердого топлива. Общая характеристика горения частиц твердого топлива. Кинетическая, диффузионная и промежуточная область горения. Методы сжигания твердых топлив. Образование вредных выбросов.	8	11/12/12	2	4		2	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	8	13/14/14	2	4		2	6	-	-	1,2,5

пароводяных и водяных подогревателей.										
8. Гидравлический и водяной режим тепловых сетей. Гидравлические характеристики элементов систем теплоснабжения и их сочетаний. Гидравлические характеристики тепловых сетей и установленных в них насосов. Понятие о гидравлической устойчивости тепловых сетей. точки регулируемого давления в тепловых сетях.	8	15/16/16	2	4		2	6	-	-	1,2,5
9. Оборудование систем теплоснабжения. Различные виды прокладки теплопроводов. Температурные деформации теплопроводов. Методы их компенсации. Эжектора и методы их расчета.	8	17/18/18	2	4		2	6	-	-	1,2,3,4,5
Экзамен		18						75	150	
Итого 6 семестр:			18	36	-	18	54	75	150	

5.2 Темы и содержание практических занятий

Таблица 5.2.1

Практические занятия (семинары)	Трудоемкость, АЧ
1 Материальный баланс процесса горения.	9
2. Тепловой баланс процесса горения	9
3. Нормативный метод расчета теплового и материального баланса.	9
4 Поверочный расчет горелочных устройств	9
Итого в 8 семестре:	36
Итого:	36

5.3. Темы и содержание лабораторных работ - нет

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 (приложение Ж).
2. Домашние занятия по курсу для дополнительного изучения следующих разделов:
 1. Тепловое потребление
 2. Открытые и закрытые системы теплоснабжения
 3. Режимы регулирования систем централизованного теплоснабжения
 4. Графики температур и расходов теплоносителя
 5. Гидравлический расчет тепловых сетей
 6. Пьезометрический графики
 7. Гидравлический и водяной режим тепловых сетей
 8. Оборудование систем теплоснабжения

– **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.

Технологическая карта дисциплины с оценкой различных видов учебной деятельности по этапам контроля приведена в приложении В.

Критерии оценки качества освоения дисциплины студентами:

- пороговый («оценка «удовлетворительно») – 50 – 69 баллов.
- стандартный (оценка «хорошо») – 70 – 89 баллов.
- эталонный (оценка «отлично») – 90 – 100 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.

8.1 Содержание самостоятельной работы

Целью выполнения самостоятельной работы является ознакомление с учебной и нормативно - справочной литературой, дополнительное изучение некоторых тем курса лекций, направленное на получение сведений, достаточных для выполнения курсового проекта.

Объектом работы являются учебники и учебные пособия, учебно-методические разработки кафедры, журнальные публикации и т. п. источники.

В течение семестра студенты выполняют следующие виды самостоятельной работы:

- подготовка к лекционным занятиям,
- подготовка к лабораторным занятиям,
- выполнение курсового проекта в соответствии с заданием на курсовой проект.
- подготовка к экзамену.

Целью выполнения курсовой работы является выработка навыков принятия проектных решений и оформления проектных документов по устройству систем централизованного теплоснабжения промышленных предприятий и нового жилого района города, а также освоение методологии, стратегии и методов оптимизации проектных решений.

Тема курсовой работы – Теплоснабжение нового жилого района города

9. Учебно-методическое обеспечение

6.1 Список рекомендуемой литературы

6.1.1 Основная литература

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

3.Сидельковский, Л.Н. Котельные установки промышленных предприятий: Учебник для вузов. - 4-е изд., репринт. - М.: БАСТЕТ, 2009. - 52с.: ил. - Библиогр.: с.520-521. - Указ.: 521-522.

4.Теплоэнергетические системы и энергетические балансы промышленных предприятий: Метод. указ. к работам / Сост. Н.А. Бусель; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2002. - 26с. - Библиогр.: с.25. - 4.70.

5. Померанцев В.В. Основы практической теории горения. Л.: Энергия, 1987, 264 с.

6. Иссерлин А.С. Основы сжигания газового топлива. Справочное пособие. Л.: Недра, 1987, 335 с.

6.1.2 Дополнительная литература

1. Промышленные тепловые электростанции / под ред. Е.Я. Соколова. М.: Энергия, 1979. 234 с.
2. Эксплуатация центральных тепловых пунктов, систем отопления и горячего водоснабжения. - М.: Изд. литература по строительству, 1971.
3. Делягин.Г.Н., Лебедев В.И., Пермяков Б.А. Теплогенерирующие установки. М.: Стройиздат, 1986. 417 с.
4. Голубков Б.Н., Романов Т.М., Гусев В.А. Проектирование и эксплуатация установок кондиционирования воздуха и отопления. М.: Энергоатомиздат, 1988, 190 с.

6.2. Список методических рекомендаций и указаний

1. Хзмалян Д.М., Каган Я.А. Теория горения и топочные устройства. М.: Энергоатомиздат, 1990. 352 с.
2. Померанцев В.В. Сборник задач по теории горения. Л.: Энергоатомиздат, 1987, 152 с.
3. Порецкий Л.Я., Рыбаков Р., Столпнер Е.Б. Справочник эксплуатационника газифицированных котельных. Л.: Недра, 1988, 607 с.
4. В.Л. Гусовский, А.Е. Лифшиц, В.М. Тымчак. Сжигательные устройства нагревательных и термических печей. М.: Металлургия. 1981. 272 с.
5. Михеев А.С. Основы сжигания газообразных топлив. М.: Металлургия. 1987. 234 с.
6. Виленский Т.В., Хзмалян Д.В. Динамика горения пылевидного топлива. М.: Энергия, 1978 г.
7. Тепловой расчет котельных агрегатов (нормативный метод). М.: Энергия, 1973 г.,
8. Белосельский Б.С., Соколов В.К. Энергетическое топливо. М.: Энергия. 1980, 168 с.
9. Теория горения: Рабочая программа/ Авт.-сост. В.В. Мацнев; НовГУ им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2011. – 14с.
10. Поверочный расчет горелочных устройств. Методические указания по практическим занятиям / Авт.-сост. В.В. Мацнев; НовГУ им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2011. - 20 с.
11. Теория горения: Методические указания и задания к контрольной работе/ Авт.-сост. В.В. Мацнев; НовГУ им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2011. – 18 с.
12. Теория горения: Рекомендации преподавателю/ Авт.-сост. В.В. Мацнев; НовГУ им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2011.
13. Теория горения: Методические рекомендации для студентов по самостоятельной работе / Авт.-сост. В.В. Мацнев; НовГУ им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2011.

10. Педагогические контрольные материалы

Педагогические контрольные материалы состоят из экзаменационных билетов, комплект которых приведен в приложении Б.

Список вопросов для аттестации

1. Виды и характеристики топлив. Происхождение органического топлива. Классификация твердого топлива.
2. Мазут как энергетическое топливо.
3. Классификация горючих газов – природный, попутный и искусственный (вторичные продукты производства). Биотопливо.
4. Вопросы экономической эффективности использования топлива
5. Материальный и тепловой балансы процесса горения органического топлива. Определение понятия “горение”.
6. Основные термохимические уравнения горения. Расход воздуха и объем продуктов сгорания. Коэффициент избытка воздуха. Энтальпия воздуха и продуктов сгорания. Потери (q_2, q_3, q_4, q_5, q_6). Зависимость q_3, q_4 от избытка воздуха.
7. Основные положения теории горения. Скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от температуры, давления и состава смеси.
8. Распространение пламени в потоке. Турбулентное распространение пламени.
9. Горение газообразного и жидкого топлива. Турбулентное диффузионное горение, расчет длины факела.
10. Пределы устойчивости горения. Расчет газовых горелок.
11. Механические форсунки механического и парового распыла.
12. Образование окислов азота при сжигании газа и мазута. Методы подавления образования твердых выбросов.
13. Горение твердого топлива. Общая характеристика горения частиц твердого топлива.
14. Кинетическая, диффузионная и промежуточная область горения.
15. Методы сжигания твердых топлив. Образование вредных выбросов.
16. Требования к характеру распределения давлений и напоров в статическом и динамическом режимах в тепловых сетях.
17. Определение параметров пароводяных и водяных подогревателей.
18. Гидравлический и водяной режим тепловых сетей. Гидравлические характеристики элементов систем теплоснабжения и их сочетаний. Гидравлические характеристики тепловых сетей и установленных в них насосов.
19. Понятие о гидравлической устойчивости тепловых сетей. точки регулируемого давления в тепловых сетях.
20. Оборудование систем теплоснабжения.
21. Различные виды прокладки теплопроводов.
22. Температурные деформации теплопроводов. Методы их компенсации.
23. Эжектора и методы их расчета.
24. Эксплуатация и обслуживание горелок.

Б.2 Пример составления экзаменационного билета

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
Кафедра “Промышленная энергетика”
Экзаменационный билет № 1

Дисциплина **Теория горения**

Специальность 140100.62 – Теплоэнергетика и теплотехника

1. Понятие топлива и какие известны группы топлива.
2. Особенности протекания химических реакций горения в топках энергетических котлов.

Утверждаю:

Зав. кафедрой ПРЭН

И.В.Швецов

**Приложение А
(справочное)**

Карта учебно-методического обеспечения

Дисциплина – **Теория горения**

Специальность – **140100 .62 – Теплоэнергетика и теплотехника**

Формы обучения - Очная, заочная, заочная ускоренная

Нагрузка: всего

Всего – 4зач.ед. , лекций -18,(6),(6). практических занятий - 36,(6),(6). лабораторных. работ – Внеауд.СРС-54(98),(98)

ИПТ МЭО Кафедра ПРЭН

Таблица А.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	Примечание
Соколов Е. Я. Теплофикация и тепловые сети. Учебник для вузов. - М.: Издательство МЭИ, 2001г. 472с.:ил.	Лекции	18	4	
Десягин Г.Н., Лебедев В.И. Теплогенерирующие установки: Учебник для вузов-М.: БАСТЕТ, 2010.-622с.	все		5	
Сидельковский Л.Н. Котельные установки промышленных предприятий: Учебник для вузов. - 4-е изд., репринт. - М.: БАСТЕТ, 2009. - 52с.: ил. - Библиогр.: с.520-521. - Указ.: 521-522.	все		20	
Теплоэнергетические системы и энергетические балансы промышленных предприятий:[Электронный ресурс]Метод. указ. к работам / Сост. Н.А. Бусель; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2002. - 26с. - Библиогр.: с.25. - 4.70. Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/753/74753	все		10	Единое окно доступа к обзорным ресурсам

Таблица А.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. Теория горения :[Электронный ресурс] Рабочая программа/ Авт.-сост. В.В.Мацнев; НовГУ им. Ярослава Мудрого. -Великий Новгород, 2013. 16с. Режим доступа: http://www.novsu.ru/cms/docs/r.406.cb.tinymceSetUrl/i.406/?id=822601	все		1	
2. Поверочный расчет горелочных устройств. Методические указания по практическим занятиям / Авт.-сост. В.В. Мацнев; НовГУ им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2013. - 20 с.	Практич занятия	17	1	
3. Теория горения: Методические указания и задания к контрольной работе/ Авт.-сост. В.В. Мацнев; НовГУ им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2004. – 18 с.	Контр. работы	4	1	
4. Теория горения: Рекомендации преподавателю/ Авт.-сост. В.В. Мацнев; НовГУ им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2011.			1	
5. Теория горения: Методические рекомендации для студентов по самостоятельной работе / Авт.-сост. В.В. Мацнев; НовГУ им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2013.	СРС		1	
6. Газоаналитическое отображение физико-химических явлений. :[электронный ресурс]Монография / Авт.сост. И.В.Швецов, Н.В.Дараселия НовГУ им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2012. 107с. Режим доступа: http://www.novsu.ru/	все		5	Единое окно доступа к обзорным ресурсам

Учебно-методическое обеспечение дисциплины 100 %.

Зав. кафедрой «ПРЭН» _____ И.В.Швецов

«_____» _____ 2013г.

Приложение Г

Технологическая карта дисциплины (Трудоемкость дисциплины 4 ЗЕ (200 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	Аттестация
4 с		0 – 10	0 – 40	0-20	20	0 – 20	50
1	<i>1 этап</i>	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	<i>2 этап</i>	-	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 200)</i>							
сессия		0 – 10	0 – 80	0-20	0-20	0 – 20	50

Критерии оценки качества освоения студентами дисциплины: – пороговый (оценка “удовлетворительно”) – 75 – 104 баллов;
– стандартный (оценка “хорошо”) – 105 – 134 баллов; – эталонный (оценка “отлично”) – 135 – 200 баллов.

Приложение Ж
(рекомендуемое)

Паспорт фонда оценочных средств
по дисциплине «Теория горения»
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	
			Разноуровневые задачи	20
			Собеседование	
			Реферат	-
			Расчетно-графическая работа	20
2	Раздел 2	ПК-15		
		ТЗ-01		
	Аттестация		Комплект экзаменационных билетов	20

