



УТВЕРЖДАЮ

Директор ВШТЭ

Л.В.Луканин

2018 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.04.01
 (индекс дисциплины)

Котельное оборудование при производстве тепловой энергии на тепловых электростанциях

(Наименование дисциплины)

Кафедра **24** Промышленной теплоэнергетики
 Код (Наименование кафедры)

Направление подготовки: 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРGETИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

Профиль подготовки: Технология производства электрической и тепловой энергии

Уровень образования: Магистратура

План учебного процесса

Составляющие учебного плана		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	72		72
	Аудиторные занятия	28		8
	Лекции	0		0
	Лабораторные занятия	0		0
	Практические занятия	28		8
	Самостоятельная работа	44		60
	Промежуточная аттестация	0		4
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачёт	2		2
	Контрольная работа			2
	Курсовой проект (работа)			
Общая трудоёмкость дисциплины (зачетные единицы)		2		2
Семестр		2		2

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования

по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

На основании учебных планов № m130401-1, zm 130401

Кафедра-разработчик: Промышленной теплоэнергетики

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой:



Сморозин С.Н.

(Ф.И.О. заведующего, подпись)

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Теплосиловых установок и тепловых двигателей

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой:



Коновалов П.Н.

(Ф.И.О. заведующего, подпись)

Методический отдел:



Смирнова В.Г.

(Ф.И.О. сотрудника отдела, подпись)

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области котельных установок промышленных предприятий, их конструкций и эксплуатации при минимальных затратах энергетических, материальных и трудовых ресурсов, соблюдения правил безопасной эксплуатации и охраны окружающей среды.

1.3. Задачи дисциплины приобретение знаний и навыков

- в организация эффективного сжигания топлива в топках котлов,
- рационального тепловосприятия и надежного движения рабочих веществ в элементах котла;
- обеспечение надежной и экономичной работы котла и вспомогательного оборудования,
- защиты окружающей среды.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК- 5	способностью к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах	2
Планируемые результаты обучения Знать: 1) конструкции и схемы котельных установок и парогенераторов; 2) способы оценки и сопоставления технико-экономических характеристик различных типов котлов. Уметь: 1) обоснованно выбрать эффективный тип котла и способ сжигания топлива; 2) провести балансовые испытания котла с целью определения эффективности его работы. Владеть: 1) основами расчетов теплового баланса котла; 2) методиками проведения теплотехнических испытаний котельных установок.		
ПК- 3	способностью к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства	2
Планируемые результаты обучения Знать: 1) законы и основные физико-математические модели переноса теплоты применительно к современным методам исследования и оценки работы теплотехнических и теплотехнологических установок и систем; 2) проблемы реконструкции и модернизации энергетического оборудования объектов и сооружений теплоэнергетики; Уметь: 1) планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы; - применять современные методы исследования;		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
	2) проводить технические расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений; 3) рассчитывать передаваемые тепловые потоки с целью интенсификации процессов теплообмена, обеспечения нормального температурного режима работы элементов оборудования и минимизации потерь теплоты.	
	Владеть: 1) основами расчета процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования; 2) разработкой методик и организаций проведения экспериментов и испытаний, анализом их результатов; 3) обеспечением бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования;	

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

Энергосберегающие технологии при производстве электрической и тепловой энергии (ПК-5)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Теплотехнические испытания котельных установок			
Тема 1. Испытания котлов при стационарных режимах. Методика проведения испытаний, измерение расхода, анализ газов, измерение температуры, измерение давлений и разряжений, определение запыленности потока. Обработка результатов измерений. Составление характеристик опытов, приведение результатов испытаний к номинальным, тепловой баланс котлов.	10		10
Тема 2. Водогрейные котлы. Конструкции, особенности компоновки. Жаротрубные котлы. Конструкции, технические характеристики. Особенности конструкции паровых жаротрубных котлов. Использование жаротрубных котлов в автономных источниках тепла.	10		12
Текущий контроль 1. Тест	1		
Учебный модуль 2. Особенности расчетов элементов котельных установок			
Тема 3. Методика расчетов элементов котельных установок. Позонный расчет топочных камер. Расчет ширмового пароперегревателя. Особенности расчета прямоточных котлов. Расчет топок с кипящим слоем. Расчет жаротрубного котла.	22		14
Тема 4. Кинетика горения твердого топлива. Методика расчет кинетики горения в слое. Методика расчет кинетики горения в пылеугольном факеле. Влияние режимных параметров на кинетику горения твердого топлива.	18		22
Текущий контроль 2. Тест	3		
Текущий контроль 2 (контрольная работа)			10
Промежуточная аттестация по дисциплине зачет	8		4
ВСЕГО:	72		72

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Не предусмотрены

3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Испытания котлов при стационарных режимах.	2	4			2	2

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
2	Обработка результатов измерений.	2	4			2	2
3	Методика расчетов элементов котельных установок.	2	10			2	2
4	Кинетика горения твердого топлива.	2	10			2	2
ВСЕГО:			28				8

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,2	Тест	2	1				
1,2	Контрольная работа					2	1

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Подготовка к практическим занятиям	2	36			2	60
Подготовка к зачету	2	8			2	4
ВСЕГО:		44				64

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрены

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Лебедев В.М., Заворин А.С., Приходько С.В., Овсянников В.В.; под ред. В.М. Лебедева Котельные установки и парогенераторы: учебник [Электронный ресурс]/ Лебедев В.М. [и др.] – Москва. УМЦ ЖДТ- 2013.- 375с. IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/26812>

2. Минкина С.А. Тепловой и аэродинамический расчеты котельных агрегатов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Минкина С.А.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 104 с IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/20485>

б) дополнительная учебная литература

3. Смородин С.Н., Белоусов В.Н., Лакомкин В.Ю. Методы энергосбережения в энергетических, технологических установках и строительстве: учебное пособие[Электронный ресурс]/ СПб ГТУРП.- СПб., 2014.-99с Электронная библиотека методических указаний, учебно-методических пособий ВШТЭ <http://nizrp.narod.ru/metod/kpte/10.pdf>

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. И.Ш. Глейзер Котлы энерготехнологических и тепловых электростанций [Текст]/ И.Ш. Глейзер – Москва. Энергосервис - 2010.-245с.
2. Померанцев В.В., Арефьев К.М., Ахмедов Д.Б. Основы практической теории горения: учебное пособие для вузов [Текст] /Под ред. В. В. Померанцева. 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние – 1986. – 312 с

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. ЭБС knigafond.ru
2. <http://www.iprbookshop.ru/26812>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Энергосбережение и энергоэффективность. <http://portal-energo.ru>
4. Энергосберегающая технология в России и за рубежом. <http://rusenergetics.ru>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Аудитория с мультимедийным учебным комплексом

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Компьютерные презентации, плакаты, каталоги оборудования, демонстрационные и раздаточные материалы

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Практические занятия	Подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение задач по алгоритму, изучение теоретических материалов курса.
Самостоятельная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими. При подготовке к зачету необходимо проработать конспекты курса и рекомендуемую литературу.

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
---------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	---

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-5 (2)	<p>1.Понимает тенденции развития парогенерирующего оборудования, конструкции и схемы парогенерирующего оборудования, способы оценки и сопоставления его технико-экономических характеристик, способы оценки и сопоставления технико-экономических характеристик различных типов котлов.</p> <p>2.Способен обоснованно выбрать эффективный тип котла и способ сжигания топлива, провести балансые испытания котла с целью определения эффективности его работы.</p> <p>3.Демонстрирует навыки владения основами расчетов теплового баланса котла, методиками проведения теплотехнических испытаний котельных установок, правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок.</p>	Вопросы для устного собеседования, тестирование	<p>1.Перечень вопросов для зачета (15 вопросов)</p> <p>2.Тест (15 вопросов)</p>
ПК-3(2)	<p>Понимает законы и основные физико-математические модели переноса теплоты применительно к современным методам исследования и оценки работы теплотехнических и теплотехнологических установок и систем, проблемы реконструкции и модернизации энергетического оборудования объектов и сооружений теплоэнергетики.</p> <p>Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, применять современные методы исследования, проводить технические расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, рассчитывать передаваемые тепловые потоки с целью интенсификации процессов теплообмена, обеспечения нормального температурного режима работы элементов оборудования и минимизации потерь теплоты.</p> <p>Демонстрирует навыки владения основами расчета процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования, разработкой методик и организаций проведения экспериментов и испытаний, анализом их результатов, обеспечением бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования;</p>	Вопросы для устного собеседования, тестирование	<p>1.Перечень вопросов для зачета (15 вопросов)</p> <p>2.Тест (15 вопросов)</p>

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Зачтено	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины, плохо ориентируется в основных понятиях и определениях, плохо знаком с основной литературой, допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов для зачета разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов для зачета	№ темы
1	Методика проведения испытаний котлов при стационарных режимах.	1
2	Методика измерение расхода,	1
3	Методика анализа газов,	1
4	Методика измерение температуры,	1
5	Методика измерение давлений и разряжений.	1
6	Составление характеристик опытов,	2
7	Приведение результатов испытаний к номинальным,	2
8	Тепловой баланс котлов.	2
9	Позонный расчет топочных камер.	3
10	Расчет ширмового пароперегревателя.	3
11	Особенности расчета прямоточных котлов.	3
12	Расчет топок с кипящим слоем.	3
13	Кинетика горения твердого топлива.	4
14	Расчет кинетики горения в слое.	4
15	Расчет кинетики горения в пылеугольном факеле.	4

10.2.2. Вариант типовых тестовых задач, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых тестовых задач	Ответ
1	Жидкое шлакоудаление используется при сжигании: 1. высокозольных топлив 2. малозольных топлив 3. высокорреакционных топлив 4. топлив с низкой температурой плавления золы	4
2	Потери тепла с химическим недожогом зависят от: 1. реакционной способности топлива 2. коэффициента избытка воздуха в топке 3. температуры уходящих газов 4. влажности топлива	2

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на Ученом совете университета 15.03.2016г., протокол № 4)

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная

письменная

компьютерное тестирование

иная*

10.3.3. Особенности проведения зачета

Время на подготовку к зачету 40 мин, в это время входит подготовка ответа на теоретические вопросы и тестирование