

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Алтайский государственный технический  
университет им. И.И. Ползунова»

**УТВЕРЖДАЮ**

Начальник УМУ АлтГТУ

Н.П.Щербаков

« 24 » \_\_\_\_\_ 2015 г.

**Программа преддипломной практики**

**Направление подготовки**

13.04.03 – Энергетическое машиностроение

**Профиль подготовки**

Магистерская программа  
«Технология и экология сжигания органических топлив»

**Квалификация (степень) выпускника**

Магистр

**Форма обучения очная**

Барнаул 2015

## Содержание

1 Цели преддипломной практики	3
2 Задачи преддипломной практики	3
3 Место преддипломной практики в структуре образовательной программы	4
4 Формы проведения преддипломной практики	5
5 Место и время проведения преддипломной практики	6
6 Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения преддипломной практики	6
7 Структура и содержание практики	7
8 Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике	8
9 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на преддипломной практике	9
10 Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)	9
11 Учебно-методическое и информационное обеспечение преддипломной практики	10
12 Материально-техническое обеспечение преддипломной практики	11
Приложение А. Форма задания и календарного плана практики	12
Приложение Б. Форма титульного листа отчета по практике	13
Приложение В. Фонд оценочных средств по дисциплине	14

## 1 Цели преддипломной практики

Одним из элементов учебного процесса подготовки магистров в области энергетического машиностроения является преддипломная практика, которая способствует закреплению и углублению теоретических знаний магистрантов, полученных при обучении, умению ставить задачи, анализировать полученные результаты и делать выводы, приобретению и развитию навыков самостоятельной научно-исследовательской и конструкторской работы. Преддипломная практика имеет большое значение для выполнения магистерской диссертации.

Целью преддипломной практики является подготовка магистрантов к самостоятельной инженерной деятельности по направлению подготовки, формирование конструкторской и исследовательской подготовки.

## 2 Задачи преддипломной практики

Основной задачей практики является приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы, а также подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы - магистерской диссертации.

Во время производственной практики студент должен

### **изучить:**

-патентные и литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;

-методы исследования и проведения экспериментальных работ;

-методы анализа и обработки экспериментальных данных;

-физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;

-информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;

-требования к оформлению научно-технической документации;

### **выполнить:**

-анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований;

-теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический эксперимент;

-анализ достоверности полученных результатов;

-сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;

-анализ научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки.

### **3 Место преддипломной практики в структуре образовательной программы**

Преддипломная практика базируется на освоении курсов «Компьютерные технологии в науке и производстве», «Планирование, обработка и анализ эксперимента», «Моделирование физических процессов и объектов проектирования», «Учебная практика», «Производственная практика», «Современные энергетические технологии», «Теория и практика сжигания органических топлив в паровых котлах (семинар)», «Методы расчета и конструирования паровых котлов», «Методы защиты биосферы от техногенного воздействия ТЭС».

В результате прохождения практики магистранты должны

#### **знать:**

- научно-технический уровень отрасли за последние 5-6 лет и перспективы ее развития;
- организационную структуру завода или научно-исследовательского института (НИИ), вуза, кафедры, проектно-конструкторской организации в зависимости от того, где организована практика;
- структуру конструкторского отдела (КО) или НИИ, назначение основных служб в них, взаимосвязь между ними и другими цехами и отделами;
- схемы типовых заводских конструкций котлов, их технико-экономические показатели в сравнении с показателями лучших отечественных и зарубежных образцов, аналогов объектов магистерской диссертации;
- технические средства, применяемые при конструировании, и методы их использования; принципы автоматизированного проектирования и технические средства для их реализации;
- заводские методики расчетов и конструирования котельного оборудования, вопросы взаимозаменяемости, стандартизации и унификации;
- директивную документацию, используемую при разработках;
- техническую документацию КО, ее содержание и порядок ведения;
- методы организации и проведения научно-исследовательских работ, основные тенденции в развитии науки в энергомашиностроении;
- методы технико-экономического обоснования разработки, критерии и методики оценки разработки по различным признакам (техническим, социальным, экономическим и др.); нормы, нормативы, тарифы, цены на материальные, топливно-энергетические ресурсы, оборудование, процессы и другие исходные данные для технико-экономических расчетов;

#### **уметь:**

- применять теоретические знания, заводские методики, передовой отечественный и зарубежный опыт для конструирования, произ-

водства, монтажа и исследований котельных агрегатов и их элементов;

- составлять технические задания на проектирование котлов, обосновывать принятые решения, выполнять расчеты элементов, схем и систем котельных установок и оформлять их по требованиям ЕСКД;

- правильно выбирать материал для изготовления элементов котла;

- выбирать стандартное и вспомогательное оборудование котельной установки;

- использовать автоматизированные системы проектирования и современную вычислительную технику, составлять алгоритмы расчетов разрабатываемых устройств;

- планировать и выполнять исследования как в производственных, так и в лабораторных условиях; анализировать экспериментальные данные, формулировать выводы и оформлять результаты исследований;

- владеть рациональными приемами поиска и использования научно-технической информации; пользоваться технической и справочной литературой, вести патентный поиск, составлять заявки на изобретения;

- рассчитывать экономическую эффективность внедряемых проектных решений и результатов научно-исследовательских работ;

**получить навыки:**

- выполнения инженерных расчетов, конструирования котлов и их элементов; составления и оформления проектно-конструкторской документации;

- использования стандартов, нормативов, технической и справочной литературы при оформлении конструкторской документации; выполнения обзоров литературы по теме дипломного проекта;

- использования ЭВМ и других современных технических средств при выполнении проектно-конструкторских и научно-исследовательских работ;

- выполнения научно-исследовательских работ, обобщения их результатов и оформления;

- технико-экономического анализа инженерных решений.

#### **4 Формы проведения преддипломной практики**

Практика проводится в форме выполнения обязанностей инженера-исследователя в лабораториях кафедры Котло- и реакторостроения и на энергомашиностроительных предприятиях и исследовательских центрах.

## **5 Место и время проведения преддипломной практики**

Преддипломная практика проводится по окончании третьего семестра магистерской подготовки. Её продолжительность составляет 12 недель в соответствии с рабочим учебным планом.

Практика проводится в государственных, муниципальных, общественных, коммерческих и некоммерческих организациях, предприятиях, учреждениях реального сектора экономики, на которых возможно изучение и сбор материалов, связанных выполнением выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

Перед началом практики проводится собрание, на котором дается вся необходимая информация по проведению преддипломной практики.

Для прохождения практики для всех магистрантов назначаются руководитель от ВУЗа (как правило, руководитель магистерской диссертации) и руководители от предприятия (базы практики), под руководством которых магистранты проходят практику в коллективах.

Индивидуальная программа деятельности студента должна быть согласована с руководителем магистерской диссертации и обусловлена целями и задачами преддипломной практики.

В подразделениях, где проходит практика, студентам выделяются рабочие места для выполнения индивидуальных заданий по программе практики.

По окончании практики студенты оформляют всю необходимую документацию в соответствии с требованиями программы практики.

## **6 Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения преддипломной практики**

ОК-1 Способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию.

ОК-2 Способность действовать в нестандартных условиях, нести ответственность за принятые решения.

ОК-3 Способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.

ОПК-1 Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки.

ОПК-2 Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

ОПК-3 Способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере.

ПК-1 Способность использовать методы решения задач оптимизации параметров различных систем.

ПК-2 Способность использовать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках, методов расчетного анализа объектов профессиональной деятельности.

ПК-3 Способность использовать современные технологии проектирования для разработки конкурентноспособных энергоустановок с прогрессивными показателями.

ПК-4 Способность использования теоретических и экспериментальных методов научных исследований, принципов организации научно-исследовательской деятельности.

ПК-5 Способность использовать современные достижения науки и передовых технологий в научно исследовательских работах.

ПК-6 Способность составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований.

ПК-9 Готовность участвовать в программах освоения новой продукции и технологии.

ПК-10 Готовность использовать элементы экономического анализа при организации и проведении практической деятельности на предприятии.

ПК 11 Способность и готовность к педагогической деятельности в области профессиональной подготовки.

## **7 Структура и содержание практики**

Общая трудоемкость преддипломной практики составляет 18 зачетных единиц (12 недель).

Преддипломная практика осуществляется в форме проведения реального исследовательского проекта, выполняемого магистрантом в рамках утвержденной темы научного исследования по направлению обучения и темы магистерской диссертации.

Содержание практики определяется руководителем программы подготовки магистров на основе ФГОС ВО и отражается в индивидуальном задании на преддипломную практику (приложение А).

Работа магистрантов в период практики организуется в соответствии с логикой работы над магистерской диссертацией: теоретический анализ литературы и исследований по проблеме, подбор необходимых источников по теме, определение комплекса методов исследования, проведение эксперимента, анализ экспериментальных данных, оформление результатов исследования.

Магистранты работают с первоисточниками, монографиями, авторефератами диссертаций и диссертационными исследованиями, консультируются с научным руководителем и преподавателями.

За время практики магистрант должен выполнить и оформить раздел магистерской диссертации «Критический обзор литературы».

Начать выполнение других разделов диссертации с последующим их оформлением.

Важной составляющей содержания преддипломной практики являются сбор и обработка фактического материала статистических данных, анализ соответствующих теме характеристик организации, где студент магистратуры проходит практику и собирается внедрять или апробировать полученные магистерской диссертации результаты.

N п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая СРС и их трудоемкость в часах	Формы текущего контроля
После 3 семестра 12 недель		648	
1	Исследование теоретических проблем: выбор и обоснование темы исследования; составление рабочего плана и графика выполнения исследования; обобщение и критический анализ трудов отечественных и зарубежных специалистов по теме исследования; составление библиографии по теме научно-исследовательской работы. Оформление в окончательном виде раздела магистерской диссертации «Критический обзор литературы».	250	Собеседование
2	Проведение исследования: описание объекта и предмета исследования; сбор и анализ информации о предмете исследования; изучение отдельных аспектов рассматриваемой проблемы; выполнение расчетов, проектирование. Оформление результатов проведенного исследования	300	Собеседование
3	Подготовка доклада, написание тезисов и научной статьи.	98	Защита практики

## **8 Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике**

Проводятся собеседования по актуальным вопросам энергетического машиностроения и темы диссертации с участием научного руководителя, опросы по выполнению этапов работы.

## **9 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на преддипломной практике**

Магистрант получает индивидуальное задание и программу практики (Приложение А), компьютерные программы из фонда кафедры.

## **10 Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)**

По итогам практики магистранты составляют отчет, который защищается после окончания практики.

Отчет о практике должен содержать:

- титульный лист, оформленный согласно приложению Б;
- задание и календарный план практики, подписанные руководителями практики;
- введение;
- анализ выполненной работы;
- заключение;
- источники информации;
- приложения (как правило, результаты выполнения очередного этапа магистерской диссертации).

Введение должно содержать общие сведения о практике и краткую характеристику базы практики.

Раздел «Анализ выполненной работы» является основной частью отчета и составляет примерно 90% его объема. В разделе дается описание и анализ выполненной работы с количественными и качественными характеристиками его элементов. Приводятся необходимые иллюстрации.

В разделе «Заключение» магистрант должен:

- кратко изложить состояние и перспективы развития изученных на практике систем (объектов, процессов);
- отметить недостатки действующей системы и конкретные пути ее улучшения или замены.

Объем отчета должен составлять 15-25 страниц печатного текста. При оформлении отчета необходимо соблюдать требования ГОСТ 2.105, ГОСТ 2.106, ГОСТ 3.1127, ГОСТ 3.1123, ГОСТ 3.1407, ГОСТ 8.417, ГОСТ 7.1 и СТО АлтГТУ 12540.

Аттестация по итогам практики проводится на основании защиты оформленного отчета с использованием мультимедийной презентации, характеристики-отзыва руководителя от предприятия.

По итогам положительной аттестации магистранту выставляется дифференцированная оценка.

Оценка по практике проставляется в соответствии с «Положением о модульно-рейтинговой системе квалиметрии учебной деятельности студентов», приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учи-

тывается при подведении итогов общей успеваемости студентов.

Студенты, не выполнившие программу производственной практики по уважительной причине, могут пройти практику вторично, в свободное от учебы время.

Студенты, не выполнившие программу практики по неуважительной причине или получившие отрицательную оценку, могут быть отчислены из университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренным уставом университета.

## **11 Учебно-методическое и информационное обеспечение преддипломной практики**

### **Основная литература**

1. Семенов Б.А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетики и теплотехнологиях / Б.А. Семенов, - Издательство "Лань", 2013. Электронный ресурс. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=5107](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5107).

2. Круглов Г.А., Булгакова Р.И., Круглова Е.С. Теплотехника / Г.А. Круглов, - Издательство "Лань", 2012. Электронный ресурс. Режим [доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3900](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3900).

3. Меняев К.В. Тепловые электрические станции: учебное пособие. Барнаул.: АлтГТУ, 2015.- 121 с. ЭБ, режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/author/259>

### **Дополнительная литература**

4. Радионов В.Г. Энергетика: проблемы настоящего и возможности будущего / В.Г. Каптеров, - Издательство "ЭНАС", 2010. ЭБ, режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=38550](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38550).

5. Меняев К.В. Методы испытания углей: Учебное пособие для студентов направления 141100 «Энергетическое машиностроение» /Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова.- Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2013.- с.64. Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/author/259>.

6. Лихачёва Г.Н. Конструирование парогенераторов АЭС: Учебное пособие по курсу «Реакторы и парогенераторы АЭС» / Г.Н.Лихачёва; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2011. – 64с. Режим доступа в ЭБ: <http://new.elib.altstu.ru/eum/author/256?page=1>

7. Жуков Е. Б. Расчет и проектирование систем пылеприготовления: учебное пособие / Е. Б. Жуков; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015.- 123 с. Режим доступа в ЭБ: <http://new.elib.altstu.ru/eum/author/205>

8. Фурсов И.Д. Конструирование и тепловой расчет паровых котлов: Учебное пособие. Издание третье, переработанное и дополнен-

ное /Алт.гос.техн. ун-т им. И.И.Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014. - 300 с. Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/author/261>

9. Грин, В. М. Система автоматизированного проектирования циркуляционных контуров энергетических котлов : методическое пособие по курсовому и дипломному проектированию / В. М. Грин; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2010. – 131 с. Режим доступа в ЭБ: <http://new.elib.altstu.ru/eum/author/177>

10. Грин, В. М. Система автоматизированного проектирования воздухоподогревателей энергетических котлов : методическое пособие по курсовому и дипломному проектированию / В. М. Грин; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2010. – 131 с. Режим доступа в ЭБ: <http://new.elib.altstu.ru/eum/author/177?page=2>

11. Грин, В. М. Система автоматизации аэродинамических расчетов и выбора тягодутьевых машин: методическое пособие по курсовому и дипломному проектированию / В. М. Грин; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2010. – 131 с. Режим доступа в ЭБ: <http://new.elib.altstu.ru/eum/author/177?page=1>

12. Грин, В. М. Система автоматизированного проектирования коллекторов энергетических котлов: методическое пособие по курсовому и дипломному проектированию / В. М. Грин; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2010. – 131 с. Режим доступа в ЭБ: <http://new.elib.altstu.ru/eum/author/177?page=1>

## **Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

1 Microsoft WORD, EXCEL.

2 Библиотека электронных ресурсов АлтГТУ.

## **12 Материально-техническое обеспечение преддипломной практики**

Материально-техническое обеспечение практики представлено следующим: аудитории (310 корп. "В", 323 корп. "В" , 329 корп. "В" оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, комплект электронных презентаций/слайдов и т.д.)), научные лаборатории кафедры "Котло- и реакторостроение".

## Приложение А Форма задания и календарного плана практики

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им.  
И.И.Ползунова»  
Кафедра "Котло- и реакторостроение"

**УТВЕРЖДАЮ**

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### Задание

по преддипломной практике

магистранту 2 курса магистерской программы 13.04.03 «Технология и экология сжигания органических топлив»

группы \_\_\_\_\_

ФИО магистранта

База практики ОАО "Сибэнергомаш"

Срок практики с \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Календарный план практики

Наименование задач (мероприятий), составляющих задание	Дата выполнения задачи (мероприятия)	Подпись руководителя практики
Исследование теоретических проблем: выбор и обоснование темы исследования; составление рабочего плана и графика выполнения исследования; обобщение и критический анализ трудов отечественных и зарубежных специалистов по теме исследования; составление библиографии по теме научно-исследовательской работы. Оформление в окончательном виде раздела магистерской диссертации «Критический обзор литературы».		
Проведение исследования: описание объекта и предмета исследования; сбор и анализ информации о предмете исследования; изучение отдельных аспектов рассматриваемой проблемы; выполнение расчетов, проектирование. Оформление результатов проведенного исследования		
Подготовка доклада, написание тезисов и научной статьи.		

Руководитель практики \_\_\_\_\_

подпись

Ф.И.О. должность

**Приложение Б**  
**Форма титульного листа отчета по практике**

---

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учрежде-  
ние высшего профессионального образования  
«Алтайский государственный технический университет  
им. И.И. Ползунова»

Факультет Энергомашиностроения и автомобильного транспорта

Кафедра «Котло- и реакторостроение»

Отчет защищен с оценкой \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
подпись / Ф.И.О.

**ОТЧЁТ**

о преддипломной практике

ПП 13.04.03.01.000 О

Магистрант гр. \_\_\_\_\_  
индекс группы      подпись      Ф.И.О.

Руководитель \_\_\_\_\_  
должность, ученое звание      Ф.И.О.

Барнаул 20\_\_

## Приложение В

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Алтайский государственный технический университет  
им. И.И. Ползунова»

Факультет Энергомашиностроения и автомобильного транспорта

Кафедра «Котло- и реакторостроение»

Утвержден на заседании  
кафедры КиРС  
"03" февраля 2015 г.  
протокол № 5  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ Е.Б. Жуков

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ по дисциплине "ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА"**

**13.04.03."Энергетическое машиностроение"  
магистерская программа "Технология и экология сжигания органических топлив"  
Уровень подготовки: магистратура  
Форма обучения очная**

г. Барнаул

**Составитель ФОС по дисциплине:  
К.В. Меняев ст. преп. каф. КиРС**

\_\_\_\_\_

дата

подпись

**Экспертное заключение ФОС по Учебной практике  
Эксперт \_\_\_\_\_**

\_\_\_\_\_

дата

подпись

**Эксперт \_\_\_\_\_**

\_\_\_\_\_

дата

подпись

**Паспорт  
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
"ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА"**

Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство
Исследование теоретических проблем: выбор и обоснование темы исследования; составление рабочего плана и графика выполнения исследования; обобщение и критический анализ трудов отечественных и зарубежных специалистов по теме исследования; составление библиографии по теме научно-исследовательской работы.	ОК 1, 2, 3 ОПК 1, 2, 3 ПК 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11	Собеседование
Проведение исследования: описание объекта и предмета исследования; сбор и анализ информации о предмете исследования; изучение отдельных аспектов рассматриваемой проблемы; выполнение расчетов, проектирование.		Собеседование
Подготовка доклада, написание тезисов и научной статьи.		Защита практики

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Алтайский государственный технический университет  
им. И.И. Ползунова»

Факультет Энергомашиностроения и автомобильного транспорта  
Кафедра «Котло- и реакторостроение»

### **ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ по дисциплине "Преддипломная практика"**

1. Вопросы:

1. Современное состояние и возможные сценарии развития энергетики России. Основные топливно-энергетические комплексы страны. Энергоресурсы Алтайского края.
2. Понятие топлива. Элементарный состав топлива. Минеральная часть и зола топлива. Влияние свойств золы на способ шлакоудаления и работу котла.
3. Классификация и маркировка твердых топлив.
4. Теплота сгорания топлива высшая, низшая. Способы определения.
5. Температурные характеристики золы топлива. Методы их определения и влияние на выбор способа сжигания.
6. Термическое разложение топлив. Выход летучих. Их роль в процессе воспламенения и горения топлив.
7. Тонкость помола и зерновая характеристика угольной пыли. Экономическая тонкость помола
8. Классификация паровых котлов, особенности организации рабочего процесса, область применения. Маркировка и ГОСТ на паровые котлы.
9. Типы компоновок котлов. Их отличительные особенности, выбор и обоснование.
10. Схема котельной установки. Основные ее элементы.
11. Внутри- и внешнекотловые процессы в котле. Место парового котла в схеме ТЭС.
12. Технологические схемы сжигания топлив. Назначение топок и требования к ним. Классификация по способу сжигания, способу шлакоудаления и конфигурации топочного объема.
13. Материальный баланс горения топлив. Теоретически необходимое для горения количество воздуха. Коэффициент избытка воздуха.
14. Назначение и типы перегревателей. Регулирующая характеристика, марки сталей. Принцип разбивки пароперегревателей на ступени и размещение их в газоходах котла.
15. Регулирование температуры перегретого пара путем воздействия на паровую среду.

16. Регулирование температуры перегретого пара путем воздействия на газовую среду.
17. Регулирование температуры промежуточного перегрева пара.
18. Выбор тепловой схемы котла и ее основных опорных точек.
19. Тепловой баланс котла. Тепловые потери и КПД котла. Полный и расчетный расход топлива.
20. Коэффициент теплопередачи. Общее выражение и его упрощенное значение для отдельных поверхностей нагрева (пе, эк, вп).
21. Абразивный износ поверхностей нагрева и меры борьбы с ним.
22. Низкотемпературная и высокотемпературная коррозия и меры борьбы с ней.
23. Загрязнение поверхностей нагрева и меры борьбы с ним.
24. Обмуровка котлов. Назначение, типы и конструкции. Основы теплового расчета обмуровки котлов.
25. Схемы организации тяги и дутья в котельных установках. Виды аэродинамических сопротивлений газоздухопроводов котельных установок. Методика их определения и выбора тягодутьевых машин.
26. Требования правил Ростехнадзора к конструкции и выбору материалов элементов, работающих под давлением.
27. Классификация и маркировка сталей, используемых в котлостроении. Область их применения.
28. Типы электростанций по виду используемых природных ресурсов и отпускаемой продукции.
29. В чем отличие тепловой электростанции конденсационного типа от теплоэлектроцентрали? Изобразить их тепловые схемы.
30. Основные тракты и системы в схеме ТЭС.
31. Основные цеха ТЭС и их задачи.
32. Перечислить методы повышения экономичности ТЭС.
33. Отходы, получаемые на ТЭС после сжигания топлива.
34. Понятие о предельно-допустимых концентрациях вредных веществ в воздухе и воде.
35. Методы очистки дымовых газов от окислов серы.
36. Основные принципы золоулавливания. Типы золоуловителей, их КПД.
37. Источники шума на ТЭС и способы по его снижению.
38. Дайте определение эксперимента.
39. Полный и неполный факторный план эксперимента.
40. Модель экспериментального исследования.
41. Планирование экстремальных экспериментов.
42. Определение необходимого числа опытов при заданной погрешности.
43. Задачи эксперимента, связанного с проверкой гипотез. Пример.
44. Оценка погрешности при заданном числе опытов.
45. Эксперименты на физических моделях. Роль критериев подобия.
46. Формулы для среднего значения и стандартного отклонения.

47. Критерии подобия Рейнольдса, Фруда, Прандтля, Нуссельта.
48. Активный и пассивный эксперимент. Управляемые и неуправляемые факторы.
49. Модель экспериментального исследования.
50. Эксперименты на физических моделях. Роль критериев подобия.
51. Понятие эксперимента, опыта, фактора, отклика.
52. Планирование экспериментов.
53. Оценка погрешности эксперимента.
54. Определение необходимого числа опытов в экспериментальном исследовании.

2. Контролируемые компетенции: ОК-1, 2, 3; ОПК-1, 2, 3; ПК-1,2,3,4, 5, 6,9,10,11.

3. Критерии оценки:

- «отлично»: студент твёрдо знает программный материал, системно и грамотно излагает его, демонстрирует необходимый уровень компетенций.

- «хорошо»: студент проявляет полное знание программного материала, демонстрирует сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускает не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы.

- «удовлетворительно»: студент обнаружил знания только основного материала, но не усвоил детали, допускает ошибки принципиального характера, демонстрирует не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы.

- «неудовлетворительно»: студент, не усвоил основного содержания материала, не умеет систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.

Разработчик: \_\_\_\_\_ К.В. Меняев " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2015 г.

Автор  К.В. Меняев, ст. преп. каф. КиРС

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
Котло- и реакторостроения

«03» февраля 2015 г., протокол N 5

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Е.Б. Жуков

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Совета факультета  
Энергомашиностроения и автомобильного транспорта

«24» февраля 2015 г., протокол N 6

Председатель Совета (декан) \_\_\_\_\_  А.Е. Свистула

**Согласовано:**

и.о. начальника отдела практик  
и трудоустройства

\_\_\_\_\_  И.Г. Таран

«19» марта 2015 г.