

Министерство  
образования и науки  
Российской  
Федерации  
Федеральное

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

## **Программа производственной практики**

**Направление подготовки**

13.03.03 – Энергетическое машиностроение

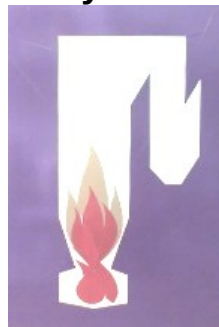
**Профиль подготовки**

«Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС»

**Квалификация (степень) выпускника**

Бакалавр

**Форма обучения очная**



Барнаул 2015

## Содержание

1 Цели производственной практики	3
2 Задачи производственной практики	3
3 Место производственной практики в структуре образовательной программы	3
4 Способы и формы проведения производственной практики	3
5 Место и время проведения производственной практики	4
6 Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения производственной практики	4
7 Структура и содержание производственной практики	5
8 Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на производственной практике	6
9 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной практике	6
10 Формы промежуточной аттестации	6
11 Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики	8
12 Материально-техническое обеспечение производственной практики	9
Приложение А. Форма задания и календарного плана	10
Приложение Б. Форма титульного листа отчета	11
Приложение В. Фонд оценочных средств по дисциплине	12
Приложение Г. Примерный перечень тем индивидуальных заданий	17

## **1 Цели производственной практики**

Целями производственной практики являются:

Формирование технологической подготовки студента, а также освоение начальных навыков конструкторской подготовки в области котлостроения.

## **2 Задачи производственной практики**

Задачами производственной практики являются:

- закрепление, расширение и углубление теоретических знаний студента по специальным дисциплинам;
- ознакомление со структурой предприятия, его служб и цехов;
- изучение методики разработки конструкторской и технологической документации;
- изучение организации технологической подготовки производства;
- изучение технологических процессов изготовления основных элементов и узлов котельного оборудования, включая методы и средства контроля качества продукции;
- ознакомление с основными цехами предприятия;
- ознакомление с системой управления качеством продукции.

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

Данная практика базируется на освоении студентами учебных дисциплин: «Механика материалов и конструкций», «Детали машин и основы конструирования», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Основы физико-химических процессов производства тепловой энергии», «Технология сжигания органических топлив».

Знания, полученные при прохождении практики, будут использоваться в дисциплинах: «Паровые котлы», «Технология котло- и парогенераторостроения», «Энергетические машины и теплообменные аппараты», «Прочность, надежность и диагностика элементов паровых котлов».

## **4 Способы и формы проведения производственной практики**

Практика проводится в форме лекций-экскурсий с последующим обсуждением (беседа-диспут) и контрольным опросом по теме занятия.

Способы проведения практики: стационарная или выездная.

## 5 Место и время проведения производственной практики

Практика проводится в конструкторском и технологическом отделах энергомашиностроительного предприятия с посещением основных производственных цехов. В период практики для студентов организуются необходимые лекции и экскурсии, создаются условия для ознакомления с технической литературой и документацией. Продолжительность практики 3 и 1/3 недели – по окончании шестого семестра.

## 6 Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения производственной практики

ОК-7: способность к самоорганизации и саморазвитию компетенции;

ОПК-1: способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

ПК-1: способность к конструкторской деятельности;

ПК-7: способность и готовность к обслуживанию технологического оборудования;

ПК-9: готовность разрабатывать и применять энергоэффективные машины, установки и аппараты по производству, преобразованию и потреблению различных форм энергии.

### Требования к результатам освоения дисциплины

Код компетенции по ФГОС ВО	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОК-7	Способность к самоорганизации и саморазвитию	Цели и задачи исследования, сроки выполнения работы	Самостоятельно находить и пользоваться литературой по теме исследования	Приемами работы в AutoCAD и MS Office для решения профессиональных задач
ОПК-1	Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате с использованием информационных,	Функциональные возможности стандартных офисных и специализированных пакетов прикладных программ	Грамотно пользоваться персональным компьютером и периферийными устройствами для построения	энергетического машиностроения

	компьютерных и сетевых технологий		чертежей	
ПК-1	Способность к конструкторской деятельности	Действующие в отрасли нормативные и проектно-конструкторские документы по выбору, расчету и конструированию паровых котлов	Анализировать техническую документацию по паровым котлам; принимать, обосновывать и представлять в соответствии с ЕСКД конструкторские решения	Методами конструирования паровых котлов, выполнять проектно-конструкторскую документацию в соответствии с действующим и нормами и стандартами
ПК-7	Способность и готовность к обслуживанию технологического оборудования	Технику безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда	Осваивать новые технологические процессы и новые виды технологического оборудования	Проводить анализ работы объектов профессиональной деятельности
ПК-9	Готовность разрабатывать и применять энергоэффективные машины, установки и аппараты по производству, преобразованию и потреблению различных форм энергии	Возможные варианты решения поставленной технической задачи	Обосновывать выбранные технические решения	Методиками оптимизации принимаемых решений

## 7 Структура и содержание производственной практики

Общая трудоемкость производственной практики составляет 5 зачетных единиц (3 и 1/3 недели), всего 180 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая СРС и их трудоемкость в часах	Формы текущего контроля
1	Вводная лекция. Программа практики. Инструктаж по технике безопасности	6	
2	История завода, структура управления ОАО «Сибэнергомаш», номенклатура выпускаемой продукции	6	
3	Конструкции котлов производства ОАО «Сибэнергомаш» - паровых, водогрейных, пылеугольных и газомазутных, котлов-утилизаторов.	24	

4	Производство котельного оборудования - конструкторская, технологическая, организационная стадии подготовки производства, изготовление. Конструкторский отдел – структура, функции	6	К
5	Топочно-горелочные устройства котлов ОАО «Сибэнергомаш». Конструкция и технология изготовления горелок. Участок № 8	12	
6	Конструкция и технология изготовления радиационных поверхностей нагрева. Участок № 9	12	
7	Конструкция и технология изготовления конвективных поверхностей нагрева. Участок № 9	12	
8	Конструкция и технология изготовления коллекторов, пароохладителей, конденсаторов, выносных циклонов. Участок № 16	12	К
9	Производство ТДМ. Конструкции и технология изготовления ТДМ. Участок № 3	12	
10	ОГТ – структура, функции. Сварочное производство	12	
11	Контроль качества продукции. Экскурсия – ЦЗЛ	12	
12	Выполнение индивидуального задания	40	
13	Подготовка отчета о практике и его защита	14	зачет

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

Занятия на предприятии проводятся в форме лекций-экскурсий с последующим обсуждением в форме беседы-диспута и коллоквиумом по теме занятия.

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

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

## **10 Формы промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в фонде оценочных средств (контролирующих материалов), предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки требованиям ФГОС ВО. Фонд оценочных средств приводится в приложении В.

Задания с календарным планом разрабатываются руководителем практики от университета и согласовываются с руководителем практики от предприятия, оформляются в соответствии с **приложением А** и выдаются студентам в начале первой недели практики.

Задание на практику состоит из двух частей. Первая часть – общая для всех проходящих практику студентов. Вторая часть – индивидуальная для каждого студента.

Содержание первой части задания изложено в седьмом разделе настоящей программы, темой индивидуального задания является описание конструкции и технологии изготовления одного из основных элементов котла, таких как блок конвективной или радиационной поверхности нагрева, коллектор и т.д. Примерный перечень тем индивидуальных заданий приведен в **приложении Г**.

Информацию, необходимую для выполнения задания, студенты получают в ходе лекций и экскурсий в отделах и цехах, а также в процессе ознакомления с проектно-конструкторской и технологической документацией предприятия, с действующей в отрасли нормативно-справочной литературой, проработки источников, приведенных в списке литературы.

Чертеж разрабатываемого в индивидуальной части задания узла следует выполнять на листе формата А4 или А3 и подшивать в приложении отчета о практике.

Во время прохождения практики студент должен:

- соблюдать режим работы предприятия – базы практики и календарный план практики. Для сбора материалов к отчету о практике студенты в рабочее время, установленное руководителем, могут, при необходимости, с разрешения руководителя работать не только на отведенном им рабочем месте, но и в других цехах, лабораториях, отделах предприятия;

- соблюдать правила и требования по охране труда и пожарной безопасности;

- выполнять указания и методические рекомендации руководителей практики от университета и предприятия;

- в течение всего периода практики вести рабочую тетрадь и ежедневно заносить в нее содержание выполненных работ, записи изучаемых вопросов, лекции и другие материалы для отчета о практике.

Общее руководство практикой студентов осуществляют преподаватель АлтГТУ и руководитель практики от предприятия. Руководители практики обеспечивают необходимые условия для полного и качественного выполнения студентами всех требований

настоящей программы, постоянно контролируют ход практики в соответствии с программой и календарным планом, принимают зачет по практике.

По итогам положительной аттестации студенту выставляется дифференцированная оценка.

Оценка по производственной практике проставляется в соответствии с "Положением о модульно-рейтинговой системе квалитметрии учебной деятельности студентов", приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается 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 производственной 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 производственной практики**

### **Основная литература**

1. Карякин С.К. Технологические процессы котлостроения: учебное пособие / С.К. Карякин. – Томск: Издательство политехнического университета, 2011. – 175 с., 4 экз.

2. Сысоев С. К. Технология машиностроения : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»]/ С. К. Сысоев, А. С. Сысоев, В. А. Левко. -Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2011. -352 с.: ил. ЭБС «Лань»: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=711](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=711)

3. Матюнин В. М. Металловедение в теплоэнергетике : [учеб. пособие для вузов по направлениям "Теплоэнергетика" и "Машиностроение"]/ В. М. Матюнин. -М.: МЭИ, 2008. -326 [1] с.: ил. 5 экз.

### **Дополнительная литература**

4. Фурсов И.Д. Конструирование и тепловой расчет паровых котлов: Учебное пособие. Издание третье, переработанное и дополненное /Алт.гос.техн. ун-т им. И.И.Ползунова. - Барнаул: Изд-во



АлтГТУ, 2012. - 300 с. Режим доступа в ЭБС: <http://new.elib.altstu.ru/eum/author/261>.

5. Меняев К.В. Тепловые электрические станции: учебное пособие. Барнаул.: АлтГТУ, 2015.- 121 с. Режим доступа в ЭБ: [http://new.elib.altstu.ru/eum/download/kirs/Menjaev\\_tes.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/kirs/Menjaev_tes.pdf).

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

7. Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом и оборудованием. – М.: Горячая линия - Телеком, 2013. – 606 с: ил. Электронный ресурс. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=5153](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5153).

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

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

1 Microsoft WORD, EXCEL.

2 Библиотека электронных ресурсов АлтГТУ.

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

Производственная практика проводится на одном из передовых энергомашиностроительных предприятий (ОАО "Сибэнергомаш", ОАО "Барнаульская ТЭЦ - 3, ОАО "Барнаульская генерация", ООО "ПроЭнергоМаш-Проект", ООО "НПО "СибЭнергоАльянс" и др.). Студентам предоставляется возможность знакомиться с действующим оборудованием в цехах, лабораториях, конструкторских и технологическом отделах предприятия, технологиями проектирования и производства продукции предприятия.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Форма задания и календарного плана

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

**УТВЕРЖДАЮ**  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

#### ЗАДАНИЕ № \_\_\_\_ на производственную практику

студенту группы ЭМ – 31 \_\_\_\_\_ Н.В. Полякову  
База практики ОАО «Сибэнергомаш» \_\_\_\_\_  
Срок практики с 24.06. по 14.07.2015 г.  
Тема задания:

- 1 Ознакомление со структурой и продукцией энергомашиностроительного предприятия, изучение организации разработки проектов энергетического оборудования и технологии изготовления его основных узлов и элементов.
- 2 Чертеж блока фронтального экрана топочной камеры и технология его изготовления.

#### Календарный план выполнения задания

№ п/п	Наименование мероприятий, темы занятий	Дата проведения	Кто проводит
1	Вводная лекция. Программа практики. Инструктаж по технике безопасности	24.06.15	Рук. практики Инженер по ТБ
2	История завода, структура управления ОАО «Сибэнергомаш», номенклатура выпускаемой продукции	25.06.15	Вед. конструктор
3	Конструкции котлов производства ОАО «Сибэнергомаш» - паровых, водогрейных, пылеугольных и газомазутных, котлов-утилизаторов.	26.06.15	Вед. конструктор
4	Производство котельного оборудования - конструкторская, технологическая, организационная стадии подготовки производства, изготовление. Конструкторский отдел – структура, функции	27.06.15	Вед. конструктор Вед. технолог
5	Топочно-горелочные устройства котлов ОАО «Сибэнергомаш». Конструкция и технология изготовления горелок. Участок № 8	28.06.15	Вед. конструктор Вед. технолог
6	Конструкция и технология изготовления радиационных поверхностей нагрева. Участок № 9	01.07.15	Вед. конструктор Вед. технолог
7	Конструкция и технология изготовления конвективных поверхностей нагрева. Участок № 9	02.07.15	Вед. конструктор Вед. технолог
8	Конструкция и технология изготовления коллекторов, пароохладителей, конденсаторов, выносных циклонов. Участок № 16	03.07.15	Вед. конструктор Вед. технолог
9	Производство ТДМ. Конструкции и технология изготовления ТДМ. Участок № 3	04.07.15	Вед. конструктор Вед. технолог
10	ОГТ – структура, функции. Сварочное производство	05.07.15	Вед. технолог
11	Контроль качества продукции. Экскурсия – ЦЗЛ	08.07.15	Инженер ЦЗЛ
12	Выполнение индивидуального задания	01-10.07.15	
13	Подготовка отчета о практике и его защита	11-12.07.15	Рук.практики

Руководитель практики от университета

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

доцент К.В. Маслов .  
должность инициалы, фамилия

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**Форма титульного листа отчета**

---

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего 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 производственной практике

ПП 13.03.03.01.000 О

Студент 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 образования  
«Алтайский государственный технический университет  
им. И.И. Ползунова»

Факультет Энергомашиностроения и автомобильного транспорта

Кафедра «Котло- и реакторостроение»

Утвержден на заседании  
кафедры КиРС  
"18" ноября 2015 г.  
протокол № 3  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ Е.Б. Жуков

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

**13.03.03 "Энергетическое машиностроение"  
профиль "Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС"  
Уровень подготовки: бакалавриат  
Форма обучения очная**

**г. Барнаул**

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

\_\_\_\_\_ дата \_\_\_\_\_ подпись

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

\_\_\_\_\_ дата \_\_\_\_\_ подпись

**Эксперт \_\_\_\_\_**

\_\_\_\_\_ дата \_\_\_\_\_ подпись

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

Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство
Производство котельного оборудования - конструкторская, технологическая, организационная стадии подготовки производства, изготовление. Конструкторский отдел – структура, функции	ОК-7, ОПК-1, ПК-1,7,9	Коллоквиум
Топочно-горелочные устройства котлов ОАО «Сибэнергомаш». Конструкция и технология изготовления горелок. Участок № 8. Конструкция и технология изготовления радиационных поверхностей нагрева. Участок № 9. Конструкция и технология изготовления конвективных поверхностей нагрева. Участок № 9. Конструкция и технология изготовления коллекторов, пароохладителей, конденсаторов, выносных циклонов. Участок № 16		Коллоквиум
Выполнение индивидуального задания		Защита практики

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код контролируемой компетенции	Этап формирования компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОК-7: Способность к самоорганизации и саморазвитию	Итоговый	письменный отчет; защита отчета; дифференцированный зачет	Комплект контролирующих материалов и иных заданий для защиты отчета о практике
ОПК-1: Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий			
ПК-1: Способность к конструкторской деятельности			
ПК-7: Способность и готовность к обслуживанию технологического оборудования			
ПК-9: Готовность разрабатывать и применять энергоэффективные машины, установки и аппараты по производству, преобразованию и потреблению различных форм энергии	начальный		

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

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе «Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики» программы учебной практики с декомпозицией: знать, уметь, владеть.

При оценивании сформированности компетенций по учебной практике используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
При защите отчета студент показал глубокие знания вопросов темы, свободно оперировал данными исследования и внес обоснованные предложения. Студент правильно и грамотно ответил на все поставленные вопросы. Практикант получил положительный отзыв от руководителя практики. Отчет в полном объеме соответствует заданию на практику.	75-100	<i>Отлично</i>
При ее защите отчета студент показал знания вопросов темы, оперировал данными исследования, внес обоснованные предложения. В отчете были допущены ошибки, которые носят несущественный характер. Практикант получил положительный отзыв от руководителя	50-74	<i>Хорошо</i>

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
практики.		
Отчет по практике имеет поверхностный анализ собранного материала, нечеткую последовательность изложения материала. Студент при защите отчета по практике не дал полных и аргументированных ответов на заданные вопросы. В отзыве руководителя практики имеются существенные замечания.	25-49	<i>Удовлетворительно</i>
Отчет по практике не имеет детализированного анализа собранного материала и не отвечает требованиям, изложенным в программе практики. Студент затрудняется ответить на поставленные вопросы или допускает в ответах принципиальные ошибки. В полученной характеристике от руководителя практики имеются существенные критические замечания.	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

1. Современное состояние и возможные сценарии развития энергетики России. Основные топливно-энергетические комплексы страны. Энергоресурсы Алтайского края.

2. Назовите применяемые в котлостроении способы сварки стыков труб поверхностей нагрева.

3. Назовите основные технологии, применяемые в котлостроении при изготовлении змеевиков и труб поверхностей нагрева.

4. Какая технология изготовления змеевиков и труб поверхностей нагрева, на ваш взгляд, является наиболее оптимальной с точки зрения эксплуатационной надежности поверхностей нагрева и почему.

5. Каким образом производится контроль геометрических размеров змеевиков и труб после гибки на трубогибочных полуавтоматах.

6. Какой, в основном, метод сварки применяется при приварке труб поверхностей нагрева к коллекторам блоков.

7. Для чего производится высокий отпуск сварных соединений.

8. Какие основные геометрические размеры контролируются при сборке куба трубчатого воздухоподогревателя.

9. Основные методы изготовления обечаек барабанов котлов.

10. Какой основной документ определяет порядок проектирования, изготовления, монтажа и ремонта паровых и водогрейных котлов, сосудов, трубопроводов пара и горячей воды.



**4.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**, определены локальными нормативными актами СТО АлтГТУ 12100-2015 Фонд оценочных средств образовательной программы. Общие сведения, СТО АлтГТУ 12330-2014 Практика. Общие требования к организации, проведению и программе практики, СТО АлтГТУ 12560-2011 Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации студентов и СМК ОПД-01-19-2008 Положение о модульно-рейтинговой системе квалиметрии учебной деятельности студентов, а также соответствующими разделами настоящей программы практики.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

### Примерный перечень тем индивидуальных заданий

1. Основные виды сварки, применяемые в ОАО "Сибэнергомаш".
2. Методы контроля сварных швов и основного металла элементов, работающих под давлением.
3. Конструкция и технология изготовления кубов трубчатых воздухоподогревателей.
4. Конструкция и технология изготовления полурadiaционных ширмовых поверхностей нагрева.
5. Конструкция и технология изготовления блока "горячего" пакета конвективного пароперегревателя котлов высокого давления.
6. Конструкция и технология изготовления блока "холодного" пакета конвективного пароперегревателя.
7. Конструкция и технология изготовления блоков экономайзера.
8. Плетевая технология изготовления змеевиков, область применения.
9. Технология изготовления змеевиков из предварительно согнутых элементов, область применения.
10. Мембранные поверхности нагрева: область применения, конструкция, технология изготовления.
11. Поверхности нагрева со спирально-ленточным оребрением: область применения, конструкция, технология изготовления.
12. Конструкция и технология изготовления радиационных поверхностей нагрева (мембранные экраны).
13. Конструкция и технология изготовления топочных блоков.
14. Конструкция топочно-горелочных устройств, технология изготовления горелок.
15. Конструкция и технология изготовления коллекторов.
16. Конструкция и технология изготовления впрыскивающего пароохладителя.
17. Конструкция и технология изготовления конденсатора.
18. Конструкция, область применения и технология изготовления ТДМ осевого типа.
19. Конструкция, область применения и технология изготовления ТДМ радиального типа.

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

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
Котло- и реакторостроения

«18» ноября 2015 г., протокол N 3

Заведующий кафедрой  Е.Б. Жуков

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

«24» ноября 2015 г., протокол N 3

Председатель Совета (декан)  А.Е. Свистула

**Согласовано:**

и.о. начальника отдела практик  
и трудоустройства

 И.Г. Таран

«27» ноября 2015 г.