

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

2015 г.



« 24 »



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

## 1 Цели производственной практики

Одним из элементов учебного процесса подготовки магистров в области энергетического машиностроения является производственная 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 работы. Производственная практика имеет большое значение для выполнения магистерской диссертации.

Целью производственной практики является систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у магистрантов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования.

## 2 Задачи производственной 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.

За время производственной практики студент должен в окончательном виде сформулировать тему магистерской диссертации и обосновать целесообразность ее разработки.

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

Производственная практика базируется на освоении курсов «Компьютерные технологии в науке и производстве», «Планирование, обработка и анализ эксперимента», «Моделирование физических процессов и объектов проектирования», «Учебная практика».

Приступая к прохождению практики, магистранты должны

**знать:**

- основные математические модели теплофизических процессов;
- основы статистической обработки и анализа данных;

**уметь:**

- применять пакеты программ математического моделирования и компьютерной графики.

Знания, полученные при прохождении практики, будут использоваться при подготовке магистерской диссертации.

### **4 Формы проведения производственной 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 производственной практики**

Производственная практика проводится по окончании второго семестра магистерской подготовки. Её продолжительность составляет 11 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.

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

Для прохождения практики для всех магистрантов назначаются руководитель от ВУЗа (как правило, руководитель магистерской программы) и руководитель 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 производственной 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 производственной практики**

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

## **7 Структура и содержание практики**

Общая трудоемкость производственной практики составляет 16,5 зачетных единиц (11 недель).

Производственная 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 производственную практику (приложение А).

Работа магистрантов в период практики организуется в соответствии с логикой работы над магистерской диссертацией: выбор темы, определение проблемы, объекта и предмета исследования, формулирование цели и задач исследования, 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 сформулировать в окончательном виде тему магистерской диссертации по профилю своего направления подготовки из числа актуальных научных проблем, разрабатываемых в подразделении, и согласовать ее с руководителем программы подготовки магистров.

Важной составляющей содержания производственной 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
Во 2 семестре 11 недель		594	
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.	150	Собеседование
2	Проведение исследования: описание объекта и предмета исследования; сбор и анализ информации о предмете исследования; изучение отдельных аспектов рассматриваемой проблемы; выполнение расчетов, проектирование.	300	Собеседование
3	Оформление результатов проведенного исследования и их согласование с научным руководителем магистерской диссертации.	74	Собеседование
4	Подготовка доклада, написание тезисов и научной статьи.	70	Защита практики

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

Проводятся собеседования по научно-исследовательским вопросам этапов работы с участием научного руководителя.

## **9 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной 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 НИР).

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 учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов.

Студенты, не выполнившие программу 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 производственной 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. Режим доступа в ЭБ: <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. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=38550](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38550).

5. Теплотехника: [учебн. для инж. – техн. специальностей ]/[ А.П. Баскаков и др.] ; М.: БАСТЕТ, 2010., 324 с., 100 экз.

6. 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. Доступ в ЭБ: <http://new.elib.altstu.ru/eum/author/259?page=2>

7. 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>

8. 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>

9. 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, 2014. - 300 с. Доступ в ЭБ: <http://new.elib.altstu.ru/eum/author/261>

10. 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>

11. 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>

12. 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>

13. 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 производственной 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 производственной практике

магистранту 1 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
Поиск и изучение последних достижений науки и техники по теме магистерской НИР		
Исследование возможности применения инновационных разработок в технологиях по месту прохождения практики		
Изучение и сбор информации о предприятии (институт, фирма, лаборатория)		
Выполнение очередного этапа НИР по согласованию с научным руководителем		
Составление отчета, 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 производственной 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 "ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ 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  
"ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ 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.	ПК 4, 5, 6	Собеседование
Проведение исследования: описание объекта и предмета исследования; сбор и анализ информации о предмете исследования; изучение отдельных аспектов рассматриваемой проблемы; выполнение расчетов, проектирование.		Собеседование
Оформление результатов проведенного исследования и их согласование с научным руководителем магистерской диссертации.		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 "Производственная практика"**

1. Вопросы:

1. Дайте определение эксперимента.
2. Полный и неполный факторный план эксперимента.
3. Модель экспериментального исследования.
4. Планирование экстремальных экспериментов.
5. Определение необходимого числа опытов при заданной погрешности.
6. Задачи эксперимента, связанного с проверкой гипотез. Пример.
7. Оценка погрешности при заданном числе опытов.
8. Эксперименты на физических моделях. Роль критериев подобия.
9. Формулы для среднего значения и стандартного отклонения.
10. Критерии подобия Рейнольдса, Фруда, Прандтля, Нуссельта.
11. Активный и пассивный эксперимент. Управляемые и неуправляемые факторы.
12. Модель экспериментального исследования.
13. Эксперименты на физических моделях. Роль критериев подобия.
14. Понятие эксперимента, опыта, фактора, отклика.
15. Планирование экспериментов.
16. Оценка погрешности эксперимента.
17. Определение необходимого числа опытов в экспериментальном исследовании.
18. Корреляционный анализ.
19. Дисперсионный анализ.
20. Регрессионный анализ.

2. Контролируемые компетенции: ПК-4, 5, 6.

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.