

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Энергетический

13.06.2017 С. А. Ганджа

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
практики
к ОП ВО от 28.06.2017 №007-03-0794

Практика Производственная практика
для направления 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Уровень магистр **Тип программы** Академическая магистратура
магистерская программа Оптимизация топливоиспользования в теплоэнергетике
форма обучения очная
кафедра-разработчик Промышленная теплоэнергетика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 21.11.2014 № 1499

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.
(ученая степень, ученое звание)

08.06.2017

(подпись)

К. В. Осинцев

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент
(ученая степень, ученое звание,
должность)

08.06.2017

(подпись)

Т. Б. Жиргалова

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Способ проведения

Стационарная или выездная

Тип практики

практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Форма проведения

Дискретная

Цель практики

Целью производственной практики является углубление, расширение, систематизация и закрепление теоретических знаний, полученных студентами при изучении профессиональных дисциплин на основе изучения реальной деятельности предприятия, где организована практика.

Задачи практики

- получение практических навыков производственной и опытно-конструкторской деятельности;
- участие в научных разработках исследовательских отделов предприятий, научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций;
- сбор материала для выполнения выпускной квалификационной работы магистранта

Краткое содержание практики

Получение магистрантами навыков проведения экспериментов и испытаний теплоэнергетического оборудования, анализ их результатов. Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ и исследований.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)
ПК-1 способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией	Знать: негативные факторы экологической безопасности предприятий, их воздействие на человека

<p>технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов</p>	<p>и природную среду, критерии безопасности;</p> <p>Уметь:использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией, методы защиты окружающей среды в профессиональной деятельности;</p> <p>Владеть:методами выбора рационального способа снижения негативного воздействия на окружающую среду в процессе профессиональной деятельности.</p>
<p>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</p>	<p>Знать:методику определения и составления тепло-энергетического баланса промпредприятия;</p> <p>Уметь:самостоятельно разрабатывать теплоэнергетические балансы предприятий;</p> <p>Владеть:методами оценки энергосберегающих мероприятий при разработке норм расхода энергопотребления.</p>
<p>ПК-11 готовностью к педагогической деятельности в области профессиональной подготовки</p>	<p>Знать:методики диагностики качества исполнения сотрудником профессиональных компетенций;</p> <p>Уметь:организовать образовательный процесс;</p> <p>Владеть:компетенциями организации и педагогического сопровождения педагогической деятельности в системе профессионального образования.</p>
<p>ПК-3 способностью к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства</p>	<p>Знать:устройство и принцип действия оборудования , режимы его работы; основные направления повышения энергоэффективности производства</p> <p>Уметь:разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологии производства с учетом энерго-и ресурсосбережения и безопасности производства. выполнения требований экологии</p> <p>Владеть:способностью к разработке мероприятий по совершенствованию технологии на основе современных достижений науки и техники</p>
<p>ПК-6 готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими</p>	<p>Знать:методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и</p>

<p>процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях</p>	<p>перспективы развития теории автоматического регулирования</p> <p>Уметь: обоснованно выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления; осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств</p> <p>Владеть: методами синтеза регуляторов системы автоматического регулирования</p>
<p>ПК-8 готовностью к руководству коллективом исполнителей, принятию решений, определению порядка выполнения работ</p>	<p>Знать: основы теории управления в энергетике, структурную схему энергетического предприятия, права и обязанности персонала энергетических предприятий,</p> <p>Уметь: принимать решения по организации работы теплоэнергетического оборудования, организовывать работы по ликвидации аварийных ситуаций на предприятии</p> <p>Владеть: готовностью к руководству коллективом исполнителей и определению порядка выполнения работ на теплоэнергетическом оборудовании</p>

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>В.1.04 Энергоаудит объектов теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии</p> <p>Б.1.05 Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий</p>	<p>ДВ.1.03.01 Теплоэнергетические системы и теплоэнергетические балансы предприятий</p>

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
<p>Б.1.05 Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий</p>	<p>Знать: математическое описание работы ТЭСШ, а также о продвижении оборудования, реализующего концепцию использования энерго- и ресурсосберегающих технологий</p> <p>Уметь: анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты экспериментальной работы теплоэнергетического оборудования, обобщать и систематизировать их.</p>

	Владеть: готовностью использования прикладных программ и средств автоматического проектирования при решении задач теплоэнергетики
В.1.04 Энергоаудит объектов теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии	Знать: принципы действия основного оборудования теплоэнергетики с повышенными энергетическими показателями и их характеристики, основы расчета тепловых схем Уметь: использовать методы анализа для расчета переходных и установившихся режимов работы объектов теплоэнергетики; выбирать параметры работы; рассчитывать режимы работы; анализировать сложные теплоэнергетические системы, содержащие различные виды оборудования; снимать характеристики с применением компьютеров. Владеть: способностью выполнять экспериментальные исследования тепловых схем по заданной методике, обрабатывать результаты эксперимента; готовностью к составлению научно-технического отчета

4. Время проведения практики

Время проведения практики (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 46 по 47

5. Структура практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 3, часов 108, недель 2.

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов) практики	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	Подготовительный этап	6	тестовые задания
2	Основной этап	65	тестовые задания
3	Заключительный этап	37	тестовые задания

6. Содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Получение индивидуального задания у руководителя практики. Изучение техники безопасности в отделе охраны труда предприятия	6
2	Определение технического состояния и составление плана техобслуживания и ремонта; планирование суммарной трудоемкости и технического обслуживания и ремонта; планирование потребности в материалах, комплектующих изделиях и запчастях;	20

	<p>основные положения и задачи отдела главного энергетика; структура и функции службы охраны труда предприятия. Изучение технической документации на оборудование, находящееся на балансе предприятия: паспорта тепловых сетей, котельных, насосных станций; эксплуатационные схемы сетей, камер, насосных станций и котельных; списки потребителей тепла с указанием тепловых нагрузок по каждому виду теплообмена (отопление, вентиляция, горячее водоснабжение, технология), параметры теплоносителя, схемы присоединения подогревателей горячего водоснабжения и установленных авторегуляторов.</p>	
2	<p>Приемка тепловых сетей в эксплуатацию. Меры безопасности при эксплуатации тепловых сетей и теплотехнического оборудования. Защита тепловых сетей от электрохимической коррозии. Измерение разности потенциалов «труба-земля», а также проверка электрических параметров защитных устройств. Правила опрессовки тепловых сетей. Пуск тепловых сетей, тепловых пунктов и систем теплоснабжения. Программа испытания тепловой сети. Заполнение трубопроводов водой при пуске водяной тепловой сети. Порядок установления циркуляционного режима в тепловой сети. Особенности пуска водяной тепловой сети в зимнее время. Включение тепловых пунктов и систем теплоснабжения. Пуск паровых сетей, прогрев и продувка паропроводов, заполнение и промывка конденсатопроводов. Пуск систем теплоснабжения паровой сети. Эксплуатация наружных теплопроводов. Гидравлические испытания. Обход и осмотр тепловых сетей. Обслуживание сетей. Обнаружение причин и мест утечки теплоносителя. Обслуживание арматуры, компенсаторов и контрольно-измерительных приборов. Гидравлические испытания баков-аккумуляторов. Испытания тепловых сетей. Методика испытания тепловой сети на расчетную температуру, тепловые и гидравлические потери, на наличие потенциалов блуждающих токов. Эксплуатация тепловых пунктов. Задача персонала ПТС по контролю за эксплуатацией тепловых пунктов. Выбор мест установки средств измерения расхода теплоносителя. Эксплуатация тепловых пунктов паровых сетей; наблюдение за параметрами пара; контроль качества и количества возвращаемого конденсата, учет расхода пара. Эксплуатация автоматических регуляторов, устройств защиты и блокировки в системах централизованного теплоснабжения. Включение средств автоматизации в работу после монтажа и ремонта. Обслуживание средств автоматизации. Проверка работы устройств защиты тепловых пунктов. Ликвидация повреждений в тепловых сетях. Причины повреждений в тепловых сетях и способы их ликвидации. устранение разрывов, течи, свищей, поломок корпусов. Устранение наружной и внутренней коррозии труб. Ликвидация замораживания конденсатопроводов. Эксплуатация котлов. Технология пуска и остановки котла.</p>	45
3	<p>Изучение технологии проведения режимно-наладочных работ котельного агрегата. Подготовка и написание отчета по практике</p>	31

3	Защита отчета по практике на конференции, проводимой на выпускающей кафедре	6
---	-----------------------------------------------------------------------------	---

7. Формы отчетности по практике

По окончании практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 17.04.2017 №309-05/01-14/1.

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Форма итогового контроля – оценка.

8.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов практики	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Вид контроля
Все разделы	ПК-1 способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	тестовые задания
Все разделы	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	тестовые задания
Все разделы	ПК-11 готовностью к педагогической деятельности в области профессиональной подготовки	диф.зачет
Все разделы	ПК-3 способностью к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства	тестовые задания
Все разделы	ПК-6 готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях	тестовые задания
Все разделы	ПК-8 готовностью к руководству коллективом исполнителей, принятию решений, определению порядка выполнения работ	тестовые задания
Все разделы	ПК-3 способностью к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства	диф.зачет
Все разделы	ПК-1 способностью формулировать задания на	диф.зачет

	разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	
Все разделы	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	диф.зачет
Все разделы	ПК-11 готовностью к педагогической деятельности в области профессиональной подготовки	тестовые задания
Все разделы	ПК-6 готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях	диф.зачет
Все разделы	ПК-8 готовностью к руководству коллективом исполнителей, принятию решений, определению порядка выполнения работ	диф.зачет

8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
диф.зачет	диф. зачет проводится в письменной форме по билетам, составленными в соответствии с программой курса и утвержденными заведующим кафедрой	Отлично: за полный развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знания по предмету демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа Хорошо: за полный развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко

		<p>структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. Удовлетворительно: выставляется за недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделять существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. Неудовлетворительно: выставляется за ответ, который представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствует фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы.</p>
тестовые задания	<p>Тестовый контроль проводится в форме тестовых заданий. Тестовые задания для текущего контроля формируются так, чтобы охватить все важнейшие элементы знаний, умений, изученные студентами при прохождении практики. После завершения тестирования обязательно анализируются допущенные ошибки. Дополнительно каждому студенту задается по одному вопросу или заданию из каждой темы, выносимой на контроль. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы из этой темы.</p>	<p>зачтено: правильные ответы на 8 и более вопросов (каждый тест состоит из 10 вопросов), сформулированных в тесте. не зачтено: правильные ответы менее чем на 8 вопросов (тест состоит из 10 вопросов), сформулированных в тесте</p>

8.3. Примерный перечень индивидуальных заданий

- Система водоснабжения объекта (градирни, брызгальные бассейны, химводоподготовка и т.д.).
- Топливоснабжение и топливоприготовление: склад топлива, его запас, оборудование цеха топливоподдачи, резервное топливо, газовое хозяйство, ГРУ(ГРП).
- Котельный цех: тип, мощность, компоновка котла, конструктивные элементы котла: топка, барабан, пароперегреватель, экономайзер, воздухоподогреватели и их назначение. Газоочистка, оборудование для очистки газов. Системы шлакоудаления и золоудаления;
- Турбинный цех: паровые и газовые турбины: тип, мощность, число цилиндров. Система регенерации: подогреватели высокого и низкого давления; деаэраторы их назначение и устройство;
- Теплообменные аппараты: тип, назначение, устройство, тепловая производительность, теплоносители, их параметры.
- Нагнетатели: насосы, компрессоры, вентиляторы: назначение, тип (центробежный, поршневой), принцип работы, производительность и напор;
- Котлы-утилизаторы: тип, мощность, параметры, компоновка котла, конструктивные элементы: секции испарительных поверхностей, барабан, пароперегреватель, водяной экономайзер.
- Схемы КИПиА: назначение, типы, описание работы, автоматические средства защиты от возможных аварийных ситуаций при работе оборудования
- Ремонтный цех : оборудование и приспособления для выполнения ремонтно-монтажных работ; разработка сетевых графиков ремонта.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Щегляев, А. В. Паровые турбины: Теория теплового процесса и конструкции турбин Кн. 1 Учеб. для энергомашиностроит. и теплоэнерг. спец. вузов: В 2 кн. Предисл. Б. М. Трояновского. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1993. - 383.[1] с. ил.
2. Рыжкин, В. Я. Тепловые электрические станции Учеб. для вузов по спец."Тепловые электр. станции Под ред. В. Я. Гиршфельда. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1987. - 327 с. ил.
3. Бакластов, А. М. Проектирование, монтаж и эксплуатация тепломассообменных установок Учеб. пособие по спец."Пром. теплоэнергетика". - М.: Энергоиздат, 1981. - 336 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Манюк, В. И. Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей Справочник. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1988. - 432 с. ил.
2. Соколов, Е. Я. Теплофикация и тепловые сети Текст Учеб. для вузов по направлению "Теплоэнергетика" Ред. В. А. Малафеев. - 6-е изд., перераб. - М.: Издательство МЭИ, 1999. - 471,[1] с. ил.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Лымбина Л.Е.. Производственная практика магистра по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника: методические указания и программа практики./ Лымбина Л.Е.. – 2014г. -15с. электронный ресурс кафедры

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Дополнительная литература	Плетнев Г.П., Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике. [Электронный ресурс] - Электрон.дан. - М.: Издательский дом МЭИ, 2016. - 352с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72191		Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Лисиенко, В.Г. Ресурсы и факторы управления в энергосбережении и экологии: учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] / В.Г.Лисиенко, Я.М.Щелоков, А.В.Лаптева, П.А.Дюгай. - Электрон.дан. - М.: НИЯУ МИФИ, 2011. - 200с. - Режим доступа : http://e.lanbook.com/book/75764		Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный

10. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Microsoft-Windows(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

11. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
ОАО "Челябгипромез"	454090, г. Челябинск, пр.Ленина, 35	Измерительные и вычислительные комплексы, научно-исследовательское оборудование
ОАО "Фортум"	454077, г.Челябинск, Бродокалмацкий тракт, 6	Котельные агрегаты, тепловые пункты, измерительные комплексы. Источники питания, тепловые пункты, тепловые энергоустановки потребителя и предприятия