

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Тепловая и атомная энергетика»

## **ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

Б 2.5 «Преддипломная практика»

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

*Профиль «Энергообеспечение предприятий»*

*Квалификация (степень) – бакалавр*

*Специальное звание – бакалавр - инженер*

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Производственная практика является обязательной, и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Эта подготовка обеспечивает широкую связь будущих специалистов с производством.

В рабочей программе практик представлены программы по видам практик студентов, предусмотренных учебным планом направления «Теплоэнергетика и теплотехника».

Настоящая программа составлена с учетом продолжительности практики:

Преддипломная – 4 курс – 8 семестр; 6 з.е. - 4 недели.

## **2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ**

Преддипломная практика является подготовительной стадией разработки выпускной квалификационной работы (ВКР) в соответствии с заданием на ВКР, выданным руководителем ВКР студента.

На преддипломную практику студенты должны направляться в соответствии с тематикой, определенной во время производственной практики. Цель производственной практики: закрепление теоретических знаний, применение их для решения конкретных задач энергообеспечения, сбор исходных данных для ВКР, исследование путей и возможностей совершенствования изучаемых объектов, рационализации их схем, параметров и режимов работы оборудования.

В результате практики необходимо сделать заключение о состоянии и режимах работы энергетического оборудования цеха, наметить основные пути его модернизации (реконструкции) и дать предварительные технико-экономические обоснования необходимости проведения модернизации (реконструкции) оборудования, оптимизации его параметров или режимов работы.

## **3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИКИ:**

Организация преддипломной практики на всех этапах обучения направлена на обеспечение непрерывности и последовательности в формировании определенных профессиональных компетенций выпускника.

Для проведения практики используются структурные подразделения, созданные в университете, такие как ПНИЛТЭУиЭС, НПФ «Градиент-С», НТЦ «Квалитет». Также постоянными базами практики являются Филиал

ПАО «Т-плюс» «Саратовская ТЭЦ-5», ЗАО «Северсталь-Сортовой завод Балаково», ООО НПО «Поволжская энергетическая компания».

При выборе предприятия студент может учитывать свои профессиональные интересы, рассматривая предприятие не только как базу для прохождения практики, но и как возможное место будущей работы.

Преддипломная практика проводится в цехах промпредприятий или проектных организациях в соответствии с ранее сформулированной темой ВКР и спецвопроса для их углубленной проработки. Целесообразно проводить проектно-конструкторскую и производственную практику на одном и том же предприятии или на предприятиях родственных отраслей промышленности с аналогичным оборудованием.

Цель преддипломной практики: подготовить студента к решению организационно – технических задач на производстве и к выполнению выпускной квалификационной работы.

Практика проводится под руководством преподавателя, назначаемого кафедрой при непосредственном участии будущего руководителя ВКР, который уточняет и конкретизирует постановку задачи ВКР применительно к нуждам рассматриваемого производства.

К месту преддипломной практики студенты должны прибыть в указанный срок с направлением деканата, в котором должна быть указана тема ВКР и спецвопрос для углубленной проработки. В период производственной практики студент обязан собрать материалы и исходные данные, необходимые для выполнения ВКР, дать критический анализ работы систем энергообеспечения, основного и вспомогательного оборудования с указанием узких мест и предложением вариантов устранения имеющихся недостатков.

Предложения по совершенствованию конструкции оборудования, изменению параметров, режимов работы оборудования, повышению эффективности использования ВЭР нужно оформлять как рационализаторские предложения.

Преддипломная практика завершает процесс подготовки бакалавра-инженера по специальности «Энергообеспечение предприятий» и проводится на основе знаний всего теоретического материала, умений и навыков, приобретенных в период учебы и всех предыдущих практик.

### **Обязанности руководителя практики от СГТУ:**

- участвует в распределении студентов по базам практики;
- несет ответственность за качество прохождения практики и строгое соответствие ее программе;
- согласовывает с руководителем практики от предприятия рабочие места и календарный график прохождения студентами практики;
- постоянно находится в местах прохождения практики;

- контролирует обеспечение студентам нормальных условий для работы и отдыха;
- руководит научно-исследовательской и рационализаторской работой студентов;
- консультирует студентов перед практикой;
- обеспечивает соответствие практики профилю специальности;
- принимает отчет по практике;
- готовит рекомендации по совершенствованию практики.
- 

#### **Обязанности руководителя практики от производства:**

- составляет совместно с руководителем практики от СГТУ график прохождения практики;
- несет ответственность за своевременное ознакомление студентов-практикантов с положениями по охране труда и противопожарными мероприятиями;
- обеспечивает студентам в период прохождения практики нормальные производственные условия;
- руководит повседневной работой студентов;
- организует экскурсии в другие цеха предприятий;
- содействует проведению научно-исследовательской работы студентов;
- следит за составлением студентами отчета по практике и рецензирует его;
- составляет характеристику на каждого студента-практиканта;
- дает предложения руководителю практики от университета по совершенствованию практики.

График консультаций студентов с руководителями практики помещается на информационные доски кафедры.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

Практика, проводимая в соответствии с требованиями ФГОС направления «Теплоэнергетика и теплотехника», обеспечивает соответствие уровня теоретической подготовки практической направленности в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

Преддипломная практика является составной частью основной образовательной программы высшего профессионального образования и направлена на формирование определенных профессиональных компетенций выпускника.

Собранный студентами во время преддипломной практики материал служит основой для составления отчета по практике, и может использоваться ими при выполнении выпускных работ. Содержание материала зависит от особенностей производственной деятельности конкретного предприятия.

При прохождении преддипломной практики на *данном* этапе студентам необходимо собрать данные о деятельности предприятия в соответствии с предполагаемой темой выпускной квалификационной работы. Тема работы обсуждается с руководителем до начала практики. Собранные в ходе практики данные студент статистически обрабатывает, анализирует, на основании полученной информации должен сделать выводы и использовать их в выпускной квалификационной работе.

Таблица 3

**Содержание практики**

№ п/п	Наименование вопросов (работ, заданий) подлежащими изучению в период практики	Количество дней/акад. часов
1	Изучить электрическую, тепловую и технологическую схемы цеха, конструкции энергетического оборудования, являющегося элементами этой схемы. Знать технические характеристики основного и вспомогательного оборудования. Изучить конкретные условия эксплуатации оборудования и их влияние на технологический процесс	2/12
2	Ознакомиться с материальными балансами технологических процессов. Знать количественные и качественные характеристики сырья, поступающего на переработку, выход и сортament готовой продукции, изучить структуру балансов рассматриваемого производственного процесса, технологическую схему по воде, пару, электроэнергии, топливу и различным теплоносителям	2/12
3	Изучить электрическую схему цеха, производства, технологической линии и технические характеристики оборудования, являющегося элементами этой схемы	2/12
4	Ознакомиться со строительной частью цеха, изучить компоновку основных агрегатов и оборудования, применяемого в цехе	2/12
5	Ознакомиться со способами и организацией теплового контроля и автоматизацией технологического процесса. Изучить основные приборы энергетического контроля и автоматики	2/12
6	Изучить организацию работы в цехе по обеспечению техники безопасности, противопожарных мероприятий и мероприятий по гражданской обороне объекта. Ознакомиться с работой, проводимой на предприятии (в цехе) по охране природы (защите воздушного и водного	2/12

	бассейнов от вредных выбросов, системе очистки и обезвреживания дымовых газов, промышленных стоков и т.д.)	
7	Ознакомиться с применением электронно-вычислительной техники для технических и экономических расчетов, внедрением системы автоматизированного проектирования и управления производством	2/12
8	В соответствии с темой ВКР изучить методику определения себестоимости основной продукции цеха, выявить влияние на себестоимость топливной и других составляющих. Ознакомиться со штатным расписанием цеха (отдела), правами и обязанностями руководящих и инженерно-технических работников. Ознакомиться с системой материального и морального поощрения ИТР и рабочих, порядком начисления фондов экономического стимулирования и направлениями их использования	2/12
9	Ознакомиться с применяемой в цехе (на предприятии) нормативно-технической документацией: ГОСТами, справочной литературой, научиться работать с этими источниками. Изучить систему нормоконтроля в цехе (на предприятии)	2/12

Студент выполняет также индивидуальное задание, которое он получает от руководителя практики - преподавателя кафедры.

## 5. ОТЧЕТНОСТЬ И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ

По результатам практики составляется отчет, структура которого определяется вышеназванными задачами в соответствии с методическими указаниями по сбору материала. После окончания практики студент в 3-х дневный срок обязан представить отчет по практике и сдать дифференцированный зачет. В отчет включаются и результаты выполнения индивидуального задания. Наряду с отчетом по практике студент предоставляет отзыв с предприятия, в котором он проходил практику. Отчет по практике должен представлять пояснительную записку с приложением в виде собранных по теме проектных и сметных материалов.

В пояснительной записке должно содержаться:

- описание изучаемого производства;

- схема производства с входящей в нее характеристикой основного и вспомогательного оборудования;
- анализ режимных условий работы оборудования и его материальных и энергетических балансов;
- обоснование предложения по совершенствованию энергетической схемы, использованию ВЭР, повышению экономичности;
- описание конструкции аппаратов, оборудования и рекомендации по их совершенству;
- собранные материалы по всем разделам ВКР.

В приложении студент представляет собранные и систематизированные проектные и сметные материалы, включающие:

- ◆ технологические схемы процесса, схемы КИП, автоматики, электроснабжения технологической линии (цеха, участка), химводоочистки и т.д.;
- ◆ компоновочные чертежи;
- ◆ чертежи общего вида основного оборудования;
- ◆ чертежи строительной части цеха, установки;
- ◆ спецификации к прилагаемым чертежам;
- ◆ сметные материалы, нормативные и расчетные технико-экономические показатели.

Необходимо обратить внимание на строгое соответствие графической и описательной частей отчета.

Отчет по преддипломной практике должен включать следующие разделы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основную часть;
- заключение;
- приложение

Отчет по преддипломной практике оформляется в соответствии с требованиями действующих стандартов.

В отчете должны быть отражены все пункты и разделы данной программы. Объем отчета – 20-30 страниц рукописного текста на формате А4. Отчет должен быть аккуратно оформлен и сопровождаться графическим материалом, соответствующим содержанию.

Отчет, удовлетворяющий предъявляемым требованиям к содержанию и оформлению, после исправления замечаний руководителя (если они имеются) допускается к защите.

## 6. Фонд оценочных средств:

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе прохождения преддипломной практики должны сформироваться профессиональные компетенции, для *производственно-технологической деятельности*: ПК-2,3.

Под компетенцией ПК-2 понимается способность проводить расчеты по типовым методикам и проектировать отдельные детали и узлы с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.

Для формирования данной компетенции необходимы базовые знания, фундаментальных разделов математики, физики, технической термодинамики, гидравлики, теплообмена и информатики.

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ПК-2	I (8 семестр)	1. Владение основными понятиями и фундаментальными законами термодинамики и теплообмена.			Шкала оценивания
		2. Применение основных законов теплообмена в теплотехнических расчетах (паровые, водогрейные котлы и котлы утилизаторы специального назначения). 3. Умение использовать существующие методы расчета теплоиспользующего оборудования. 4. Умение использовать справочные данные в виде таблиц, графиков, номограмм. 5. Уметь пользоваться современными программными продуктами на ЭВМ при выполнении расчетов.			



		6. Умение выполнять анализ полученных результатов и разрабатывать рекомендации			
--	--	--	--	--	--

*Под компетенцией ПК-3 понимается способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического обследования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам.*

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ПК-3	(8 семестр)	<p>Владение основными понятиями и фундаментальными законами термодинамики и теплообмена.</p> <p>Знать основные законы теплообмена в теплотехнических расчетах (паровые, водогрейные котлы и котлы утилизаторы специального назначения).</p> <p>Умение использовать существующие методы расчета теплоиспользующего оборудования.</p> <p>Умение использовать справочные данные в виде таблиц, графиков, номограмм.</p> <p>Уметь пользоваться современными программными продуктами на ЭВМ при выполнении расчетов.</p> <p>Умение выполнять анализ полученных результатов и разрабатывать рекомендации</p>	Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
				отчет	Пятибалльная (зачет)

**Контрольное задание** считается успешно выполненным в случае предоставления отчета в соответствии с индивидуальным заданием. Оценивание отчетов проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено».

«Зачтено» выставляется в случае, если отчет оформлен в соответствии с критериями:

- правильность оформления отчета (титульная страница, оглавление и оформление источников);

- уровень раскрытия темы отчета / проработанность темы;

- структурированность материала;

- количество использованных литературных источников.

В случае, если какой-либо из критериев не выполнен, отчет возвращается на доработку.

## **7. Обеспечение практики**

### *Основная литература*

1. Основы современной энергетики: учебник для вузов : в 2 т. / под общей редакцией чл.-корр. РАН Е.В. Аметистова. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. Том 1. Современная теплоэнергетика / А.Д. Трухний, М.А. Изюмов, О.А. Поваров, С.П. Малышенко; под ред. А.Д. Трухния.
2. Основы современной энергетики: учебник для вузов : в 2 т. / под общей редакцией чл.-корр. РАН Е.В. Аметистова. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. Том 2. Современная электроэнергетика / под ред. А.П. Бурмана и В.А. Строева.
3. Теплоэнергетика и теплотехника: Общие вопросы: Справочная серия: В 4 кн. / под общ. ред. чл.-корр. РАН А.В. Клименко и проф. В.М. Зорина. – 4-е изд., стереот. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. (Теплоэнергетика и теплотехника; Кн.1)
4. Теоретические основы теплотехники. Теплотехнический эксперимент: Справочная серия: В 4 кн. / под общ. ред. чл.-корр. РАН А.В. Клименко и проф. В.М. Зорина. – 4-е изд., стереот. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. (Теплоэнергетика и теплотехника; Кн.2).

### *Дополнительная литература*

5. Тепловые и атомные электрические станции: Справочное пособие / под общ. ред. чл.-корр. РАН А.В. Клименко и проф. В.М. Зорина – 4-е изд., стереот. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. (Теплоэнергетика и теплотехника; Кн.3).
6. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника: Справочная серия / под общ. ред. чл.-корр. РАН А.В. Клименко и проф. В.М. Зорина. – 4-е изд., стереот. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007 (Теплоэнергетика и теплотехника; Кн.4).
3. *Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)*

### *4. Периодические издания*

1. Вестник Саратовского государственного технического университета
  2. Вестник Московского энергетического института
  3. Промышленная энергетика
  4. Теплоэнергетика
  5. Электрические станции
  6. Водоподготовка
  7. Тяжелое машиностроение
  8. Турбины и дизели
  9. Газотурбинные технологии
  10. Теплоэнергетика
  11. Промышленная энергетика
  12. Известия РАН. Энергетика
  13. Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики
5. *Интернет-ресурсы*

1. [www.gost.ruscable.ru](http://www.gost.ruscable.ru), 2. [www.esco-ecosys.narod.ru](http://www.esco-ecosys.narod.ru) 3. [www.twirpx.com](http://www.twirpx.com)
4. [www.chtivo.ru](http://www.chtivo.ru), 5. [www.thermal.ru](http://www.thermal.ru), 6. [www.wsp.ru](http://www.wsp.ru), 7. [www.vpu.ru](http://www.vpu.ru),
8. [www.twt.mpei.ac.ru](http://www.twt.mpei.ac.ru)

6. *Источники ИОС*

7. *Профессиональные Базы данных*

8. *Печатные и электронные образовательные ресурсы в формах адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья*

9. *Ресурсы материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемые организациями-участниками образовательного процесса.*

Получение дополнительной литературы в электронном виде организует руководитель практики на кафедре.

**Материально-техническое обеспечение дисциплины и программно-технические средства**

Для занятий необходима учебная аудитория общей площадью не менее 40 кв.м., оснащенная доской, экраном, компьютером и проектором и имеющая доступ к проводному Интернету либо к *Wi-fi*.

Программные и технические средства, используемые при чтении лекций:

персональный компьютер; проектор; интерактивная доска (экран); Microsoft Power Point или Adobe Reader. Программные и технические средства,

используемые при выполнении контрольных работ: Adobe Reader. Microsoft Office (Word, Excel); Adobe Reader; Mathcad; AutoCAD; CorelDRAW.

Приложение

Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу практики

Номер п/п	Дата	Страницы с изменениями	Перечень и содержание откорректированных разделов рабочей программы практики
-----------	------	------------------------	--