

Учреждение образования  
«Гомельский государственный технический университет  
имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор  
ГГТУ им. П.О. Сухого  
\_\_\_\_\_ О.Д. Асенчик

02.04.2021

(дата утверждения)

Регистрационный №УД-01-16/пр

**ПРОГРАММА  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ**

для специальности:

1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика»

2021 г.

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

А.В. Овсянник, доцент

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой «Промышленная теплоэнергетика и экология»

(протокол № 10 от 30.03.2021);

Научно-методическим советом энергетического факультета

(протокол № 7 от 30.03.2021).

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Технологическая практика студентов является составной частью учебного процесса, организуется и проводится высшим учебным заведением в тесном взаимодействии с предприятиями и организациями, отраслевыми министерствами и другими республиканскими органами государственного управления, для которых ведётся подготовка специалистов.

Технологической практике предшествует изучение студентами общенаучных, общепрофессиональных дисциплин и дисциплин специальности, знания которых необходимо закрепить в организациях, эксплуатирующих различные виды энергооборудования.

В соответствии с образовательным стандартом специальности 1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» ОСВО 1-43 01 05-2013 и учебным планом для студентов дневной формы обучения технологическая практика проводится на третьем курсе продолжительностью 6 недель.

Целями технологической практики являются:

- изучение в практических условиях технологии промышленного производства, системы энергообеспечения промышленного предприятия;
- изучение принципов устройства энергетического и технологического оборудования, средств механизации, защиты и автоматизации промышленных объектов, вопросов метрологии и стандартизации;
- приобретение практических навыков по обслуживанию, ремонту и профилактике теплотехнических установок, производству монтажных работ и наладке оборудования;
- практическое изучение правил технической эксплуатации и техники безопасности при обслуживании и ремонте теплосилового и теплоиспользующего оборудования применительно к конкретному промышленному предприятию.

Задачи практики – обеспечить:

- выполнение государственных требований к содержанию и уровню подготовки специалистов в соответствии с образовательным стандартом специальности;
- последовательное расширение формируемых у студента профессионального кругозора, практических умений и навыков, а также их усложнение по мере перехода от одного этапа практики на третьем курсе к другому - практике на четвертом курсе;
- подготовку специалиста к выполнению основных трудовых функций;
- связь практики с теоретическим обучением;
- профессиональную и социальную адаптацию студентов в условиях производства.

В решении этих задач основная ответственность возлагается на руководителей практики от кафедры, которые обязаны обеспечить полное выполнение программных заданий.

В результате прохождения технологической практики студент должен *знать*:

- механизмы передачи теплоты и массы в различных видах тепло-массообмена;
- устройство и принцип действия различного энергетического оборудования, установок и устройств;
- принципы построения схем теплоснабжения;
- пути повышения эффективности работы энергетического оборудования и установок;

*уметь*:

- выполнять тепловой и гидравлический расчеты теплообменных аппаратов различной конструкции;
- составлять материальные и тепловые балансы теплообменных аппаратов;
- выполнять тепловой и поверочный расчеты теплообменных аппаратов, котлоагрегатов;

*владеть*:

- практическими навыками в определении коэффициентов теплоотдачи и теплопередачи в элементах энергетического оборудования;
- методами расчета котлоагрегатов, знаниями устройства паровых и водогрейных котлов;
- методами составления материального и теплового баланса энергетических установок.

#### **Требования к академическим компетенциям:**

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.
- АК-4. Уметь работать самостоятельно.
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

#### **Требования к профессиональным компетенциям**

*Производственно-технологическая и ремонтно-эксплуатационная деятельность:*

- ПК-1. Используя показания технологического процесса производства, передачи, распределения и потребления тепловой энергии, создавать условия для соответствия режимов действующим стандартам, правилам и нормам.
- ПК-2. На основе анализа показателей режимов, параметров схемы и технического состояния оборудования выявлять причины неоптимальности

технологического процесса производства, преобразования, распределения и потребления тепловой энергии и разрабатывать пути их устранения.

– ПК-3. В составе группы специалистов разрабатывать технологические режимные карты эксплуатации теплоэнергетических и теплотехнологических установок и систем, принимать участие в создании и развитии автоматизированных систем управления технологическими процессами этих систем для повышения качества и надежности их функционирования.

– ПК-4. Составлять энергетические балансы энергетических и технологических объектов и систем, определять потери топливно-энергетических ресурсов, разрабатывать организационные и технические мероприятия по повышению энергетической эффективности теплотехнологий.

*Проектная и научно-исследовательская деятельность:*

– ПК-9. В составе группы специалистов по проектированию теплотехнических объектов и систем или самостоятельно разрабатывать перспективный план развития промышленных теплоэнергетических и теплотехнологических систем, выполнять технико-экономическое обоснование вариантов сооружения или реконструкции теплоэнергетического и теплотехнологического объекта в энергетике, промышленности и других отраслях народного хозяйства.

– ПК-13. Вести поиск альтернативных методов решения профессиональных задач с учетом последних достижений науки и техники.

– ПК-17. Анализировать и оценивать тенденции развития техники и технологий.

*Организационно-управленческая деятельность:*

– ПК-23. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.

– ПК-24. Вести переговоры с другими заинтересованными участниками.

– ПК-25. Готовить доклады, материалы к презентациям и представлять на них.

*Инновационная деятельность*

– ПК-31. Работать с научной, технической и патентной литературой.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Технологическая практика студентов является обязательным компонентом при подготовке специалистов с высшим образованием, представляет собой планомерную и целенаправленную деятельность студентов по освоению получаемой специальности, закреплению в производственных условиях теоретических знаний и умений, полученных в процессе обучения в ВУЗе, овладение навыками решения социально-профессиональных задач, производственными технологиями.

В процессе практики студенты изучают:

1. Структуру и перспективы развития предприятия, номенклатуру выпускаемой продукции, системы и организацию энергоснабжения предприятия, структуру энергослужбы.

2. Классификацию тепловых нагрузок предприятия по характеру протекания во времени, видам и параметрам энергоносителей.

3. Основные виды энергоносителей и их потребителей.

4. Конструкцию и типы теплопроводов тепловых сетей, детали и элементы теплопроводов.

4. Конструкцию и устройство электросилового оборудования.

6. Мероприятия по снижению потерь тепловой и электрической энергии.

7. Системы энергоснабжения предприятия.

8. Теплогенерирующее оборудование предприятия, правила его эксплуатации и технику безопасности.

9. Методику проведения планово-предупредительных, текущих ремонтов основного и вспомогательного оборудования.

10. Мероприятия по экономии и снижению потребления топливно-энергетических ресурсов на предприятии.

11. Принципы организации управления производством.

Для закрепления навыков во время технологической практики проводятся производственные экскурсии.

Заканчивается практика выполнением индивидуального задания, оформлением отчета, подготовкой к сдаче и защитой зачета.

### 3. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

#### 3.1. Содержание индивидуального задания

Тема индивидуального задания выдается студенту руководителем практики от университета перед началом практики и записывается в соответствующий раздел дневника практики.

При выполнении задания необходимо дать определение рассматриваемому объекту, указать его назначение и область применения, охарактеризовать используемые для изготовления материалы, привести технические параметры и примеры конструктивного исполнения, описать устройство и принцип действия объекта, сделать выводы.

При выполнении индивидуального задания студентам необходимо провести поиск источников, содержащих информацию на заданную тему по фондам технической литературы, стандартов, нормативных документов, рекламно-информационных проспектов и специализированных журналов в библиотеках университета и города.

Индивидуальным заданием (в зависимости от базы практики) могут быть, например, такие темы как:

– система топливоснабжения предприятия (мазутное, газовое хозяйство);

- система химводоочистки и водоподготовки котельной (ТЭЦ);
- распределение и потребление тепловой или электрической энергии на предприятии;
- организация и проведение ремонтов (плановых, срочных) основного теплотехнического оборудования;
- система теплоснабжения предприятия;
- оборудование центральных тепловых пунктов;
- теплогенерирующее (телопотребляющее) оборудование котельной (ТЭЦ);
- мероприятия по экономии тепловой (электрической) энергии на предприятии;
- системы АСУТП котельных (ТЭЦ).

### 3.2. Требования к оформлению отчета и индивидуального задания

Отчет по технологической практике является основанием для оценки деятельности студента по выполнению программы практики. Отчет оформляется аккуратно, технически грамотно на одной стороне листа формата А4 черным цветом (ГОСТ 2.105-95).

Каждая страница отчета, за исключением листов с приложениями, должна быть снабжена рамкой со следующими параметрами: отступ слева 20мм, отступы справа, сверху и снизу 5 мм.

Рекомендуется использовать шрифты типа Times New Roman размером 14 пунктов. Шрифт должен быть одинаковым по всему объему отчета. Количество текстовых строк на странице должно быть 35...40, количество знаков в строке должно составлять 60...70. Расстояние между текстом в начале и в конце строк и рамкой, должно составлять не менее 3 мм, а расстояние между верхней и нижней строкой текста и рамкой – не менее 10 мм, отступ для первой строки текста абзаца 15...17 мм. Графический материал следует выполнять в с соблюдением требований ЕСКД.

Отчет выполняется в виде пояснительной записки объемом 25-35 страниц печатного текста с приложением схем, графиков, фотографий, эскизов и т.п.

Отчет по практике составляется индивидуально каждым студентом и является основным документом, предъявляемым студентом при защите практики.

Материалами для составления отчета должны служить сведения, полученные студентом на лекциях и экскурсиях. В качестве вспомогательных материалов могут использоваться схемы и паспорта оборудования, инструкции по обслуживанию, ремонту, наладке и испытанию оборудования, отчетность энергослужбы, техническая литература.

Отчет должен содержать:

1. Титульный лист.
2. Содержание.
3. Введение.
4. Основная часть (должны быть освещены вопросы программы практики).
5. Индивидуальное задание (должно содержать название задания и изложение темы).
6. Список литературы.
7. Приложения.

При составлении отчета студент должен руководствоваться программой технологической практики и полностью отражать выполненную работу за весь период практики.

Титульный лист отчета (образец) приведен в приложении 1, примерное содержание отчёта дано в приложении 2.

Отчет по практике проверяется и подписывается руководителями практики от предприятия и от кафедры. На титульном листе отчета руководители практики ставят оценку и подпись. Отчет должен быть обязательно заверен печатью на предприятии.

Дневник заполняется согласно указанным в нем разделам. В дневнике должны быть сделаны отметки о прибытии студента на практику и убытии, которые заверяются печатью.

### 3.3. Обязанности студента

Во время прохождения практики для студента обязательны все правила внутреннего распорядка организации и режима рабочего дня, независимо от того работает ли студент на оплачиваемой должности или без оплаты. Студенты-практиканты подчиняются правилам внутреннего распорядка предприятия, включая табельный учет, и несут полную ответственность за свою деятельность и её результаты наравне со штатными сотрудниками предприятия.

По прибытии на место прохождения практики студент проходит инструктаж по технике безопасности, изучает и неукоснительно выполняет действующие правила техники безопасности и пожарной безопасности. При необходимости выполнения работ в соответствии с программой практики или заданием в другом месте предприятия студент обязан заблаговременно поставить об этом в известность руководителя практики. Без согласия руководителя практики перемещения по подразделениям предприятия студента-практиканта не допускаются.

Студент обязан полностью выполнить все задания, выданные руководителями практики, предусмотренные настоящей программой и индивидуальным заданием, проявляя при этом максимальную инициативу и творчество.



Студент ведет индивидуальный дневник практики, в котором в хронологическом порядке должна быть отражена вся его деятельность в течение каждого рабочего дня за весь период практики. Дневник необходимо предъявлять по первому требованию руководителю практики для проверки. Полностью оформленный дневник, подписанный руководителями практики, представляется вместе с отчетом по практике при сдаче зачёта.

### 3.4. Календарный график прохождения технологической практики

Календарный план-график прохождения технологической практики для специальности 1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» представлен в таблице 3.4.1.

Таблица 3.4.1. Календарный график прохождения технологической практики для специальности 1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика»

Наименование мероприятий	Количество дней
1. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Ознакомление с системой охраны труда на предприятии.	1
2. Ознакомление с энергослужбой и теплоэнергетическим оборудованием предприятия. Производственная экскурсия.	3
3. Знакомство с тепловой схемой котельной.	3
4. Устройство паровых и водогрейных котлов, назначение; правил эксплуатации. Производственная экскурсия.	3
5. Ознакомление с составом, компоновкой, назначением и принципом работы вспомогательного оборудования котельной.	3
6. Консультация по составлению отчета по практике.	2
7. Изучение системы топливоснабжение, топливоприготовления и топливоподачи котельной.	3
8. Знакомство с системой водоснабжения и водоподготовки. Производственная экскурсия.	3
9. Ознакомление с системой очистки дымовых газов и сточных вод от вредных веществ.	3
10. Ознакомление с системой планово-предупредительного ремонта (ППР) теплоэнергетического оборудования.	2
11. Знакомство с приборами учета, контроля, с запорной и регулирующей арматурой; щитом управления.	2
12. Изучение методов контроля и автоматизации процессов получения теплоносителя, методов измерения основных его параметров (температуры, расхода, давления).	2

13. Теоретическое ознакомление с возможными в работе системы теплоснабжения и путями их устранения.	2
14. Выполнение индивидуального задания и оформление отчета по практике.	4
Всего	36

### 3.5. Подведение итогов практики

По окончании практики студенты сдают дифференцированный зачёт (защищают отчет). Приём зачётов по практике осуществляет комиссия из преподавателей выпускающей кафедры, назначенная заведующим этой кафедрой. В состав комиссии входит руководитель практики.

При проведении дифференцированного зачета студент, кроме отчета по практике, представляет дневник практики, на основании которого он отчитывается о своей работе. В дневнике отражается календарный график прохождения практики; виды работ, которые выполняются во время прохождения практики; участие в производственной, научно-исследовательской, общественной работе, которую выполнял студент во время прохождения практики; отзывы руководителей практики от кафедры и предприятия.

При оценке результатов практики учитываются:

- полнота выполнения программы практики;
- качество и своевременность выполнения отчета по практике;
- умение изложить вопросы программы практики;
- приобретенные студентом опыт и практические навыки.

Оценка по практике заносится в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов и назначении стипендии в соответствующем семестре. Если дифференцированный зачет по практике проводится после издания приказа о назначении студенту стипендии, то поставленная оценка относится к результатам следующей сессии.

Студенты, не выполнившие программу практики, получившие отрицательный отзыв о работе или неудовлетворительную оценку при защите отчёта, направляются на практику повторно. В отдельных случаях деканат может рассмотреть вопрос о целесообразности дальнейшего пребывания в университете студента, не сдавшего зачёт по практике.

Итоги проведения практики заслушиваются на заседаниях кафедры и Совете факультета.

Письменные отчеты руководителей практики от кафедры представляются руководителю практики университета после рассмотрения итогов практики на заседании кафедры.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Баркан Я.Д. Эксплуатация электрических систем. – М.: Высшая школа, 1990. – 304 с.
2. Блок В.М. Электрические сети и системы. – М.: Высшая школа, 1986. – 430 с.
3. Будников Е.Ф. и др. Производственные и отопительные котельные. – М.: Энергоиздат, 1984. – 287 с.
4. Васильев А.А. Электрическая часть станций и подстанций / А.А. Васильев, И.П., Крючков, Е.Ф. Каяшкова и др.; – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 576 с.
5. Зах Р.Г. Котельные установки. – М.: Энергия, 1968. – 385 с.
6. Идельчик В.И. Электрические системы и сети. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 546 с.
7. Кудинов А.А. Техническая гидромеханика: учеб. пособие для вузов / А.А. Кудинов. – Москва: Машиностроение, 2008. – 367 с.
8. Кудинов В.А. Техническая термодинамика : учеб. пособие для вузов / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов. – 3-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2003. – 261 с.
9. Липов Ю.М. Котельные установки и парогенераторы: учебник / Ю.М. Липов, Ю.М. Третьяков. – Изд. 2-е, испр. – Москва; Ижевск: РХД, 2005. – 591 с.
10. Правила устройства электроустановок.- М.:Энергоатомиздат, 1989.-592 с.
11. Промышленные тепловые электростанции. Под общ. ред. Соколова Е.Я. – М.: Энергия, 1979. – 374 с.
12. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника. Под общ. ред. Григорьева В.А. и Зорина В.М. Книга 4 – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 548 с.
13. Роддатис К.Ф., Полтарецкий А.Н. Справочник по котельным установкам малой производительности. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 612 с.
14. Родштейн Л.А. Электрические аппараты. – Л.:Энергоатом-издат. Ленингр. отд., 1989. – 648 с.
15. Рожкова Л.Д., Козулин В.С. Энергооборудование станций и подстанций. – М.:Энергоатомиздат, 1987. – 648 с.
16. Сидельковский Л.Н. Котельные установки промышленных предприятий: учебник для вузов по спец. «Пром. теплоэнергетика» / Л.Н. Сидельковский, В.Н. Юренев. – 3-е изд., перераб. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 526 с.
17. Собственные нужды тепловых электростанций / Под. ред. Е.М.Голоднова. – М.:Энергоатомиздат, 1991. – 272 с.

18. Соколов Б.А. Котельные установки и их эксплуатация: учебник / Б.А. Соколов. – М.: Академия, 2005. – 428 с.

19. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети: учебник для вузов. – 7-е изд., стереот. – М.: МЭИ, 2001. – 472 с.

20. Теплотехника: учебник для вузов / под ред. А.П. Баскакова. – М.: Энергоиздат, 1982. – 263 с.

21. Хрусталеv Б.М. Техническая термодинамика: учебник для вузов: в 2 ч. Ч.1 / Б.М. Хрусталеv, А.П. Несенчук, В.Н. Романюк. – Мн.: Техно-принт, 2004. – 485 с.

22. Электрическая часть станций и подстанций / А.А. Васильев, И.П., Крючков, Е.Ф. Каяшкова и др.; Под. ред. А.А. Васильева. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 576 с.

23. Эстеркин. Котельные установки. Курсовое и дипломное проектирование. Л.: Энергоатомиздат, 1989. – 368 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....</b>	<b>3</b>
<b>2. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ.....</b>	<b>5</b>
<b>3. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....</b>	<b>6</b>
3.1. Содержание индивидуального задания.....	6
3.2. Требования к оформлению отчета и индивидуального задания.....	7
3.3. Обязанности студента.....	8
3.4. Календарный график прохождения технологической практики.....	9
3.5. Подведение итогов практики.....	10
<b>4. ЛИТЕРАТУРА.....</b>	<b>11</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ.....</b>	<b>14</b>
Приложение 1.....	14
Приложение 2.....	15

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
Учреждение образования «Гомельский государственный технический  
университет имени П.О. Сухого»

Энергетический факультет

Кафедра «Промышленная теплоэнергетика и экология»

ОТЧЁТ  
по технологической практике

База практики \_\_\_\_\_

Составил:  
Студент гр. ТЭ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (Ф.И.О.)

Руководитель практики  
от предприятия:  
должность \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (Ф.И.О.)

Руководитель практики  
от университета:  
должность учёное звание,  
степень \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (Ф.И.О.)

Гомель 20 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Титульный лист.
2. Содержание.
3. Введение.
4. Основная часть (должны быть освещены вопросы программы практики).
5. Индивидуальное задание (должно содержать название задания и изложение темы).
6. Литература.
7. Приложения.