

Министерство образования Республики Беларусь

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

ГГТУ им. П.О. Сухого

 О.Д. Асенчик

(подпись)

09.06.2015

(дата утверждения)

Регистрационный № УДг-18-16/пр

**ПРОГРАММА  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ**  
для специальности 1-43 01 02  
«Электроэнергетические системы и сети»

2015 г.

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

Широков Глеб Олегович, старший преподаватель кафедры  
«Электроснабжение»

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой "Электроснабжение"  
(протокол № 11 от 11.05.2015)

Советом энергического факультета  
(протокол № 11 от 09.06.2015)

Библиотека ГГТУ им. П.О.Сухого



## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Технологическая практика является частью образовательного процесса подготовки специалистов, продолжением учебного процесса в производственных условиях и проводится на передовых предприятиях, в учреждениях, организациях различных отраслей, с которыми заключены договоры на подготовку специалистов и прохождение практики.

Практика направлена на закрепление в производственных условиях знаний и умений, полученных в процессе обучения в ВУЗе, овладение навыками решения социально-профессиональных задач, производственными технологиями.

Программа технологической практики составлена в соответствии с образовательным стандартом высшего образования первой степени специальности 1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети» – ОСВО 1-43 01 02-2013; утвержденным и введенным в действие постановлением Министерства образования Республики Беларусь №88 от 30.08.2013; учебным планом, утвержденным Министерством образования Республики Беларусь.

### 1.1 Цель и задачи практики в соответствии с профилем специальности

Цель технологической практики – изучение в практических условиях технологии производства, передачи, распределения и потребления электроэнергии, принципов устройства электрооборудования, средств механизации, защиты и автоматизации объектов электроэнергетики, вопросов метрологии и стандартизации. Практическое изучение правил технической эксплуатации и техники безопасности при обслуживании и ремонте электрооборудования объектов электроэнергетики применительно к конкретному рабочему месту.

Задачи практики:

- знакомство с предприятием, его структурой, перспективами развития, выпускаемой продукцией, системой и организацией электроснабжения, структурой энергослужбы;
- приобретение практических навыков и овладение приемами выполнения комплексных работ по сборке, монтажу и ремонту элементов и устройств электрооборудования;
- ознакомление студентов с жизнью и деятельностью предприятия, его составом и организационной структурой, управлением производством;
- детальное изучение технологического процесса предприятия и цехов по выпуску основных видов продукции;
- ознакомление с основными мероприятиями по охране труда, электробезопасности, охране окружающей среды, пожарной безопасности;
- укрепление и пополнение навыков общественной и воспитательной работы.

## 1.2 Требование к содержанию и организации практики в соответствии с образовательным стандартом специальности 1-43 01 02

В соответствии с ОСВО 1-43 01 02-2013 к содержанию и организации практики предъявляются следующие требования:

- ознакомление с энергослужбой и электрооборудованием предприятия;
- изучение схем распределительных сетей цехов, их конструктивного исполнения, устройств распределения электроэнергии; системы учета электроэнергии и оплаты за пользование электроэнергией;
- ознакомление с системой планово-предупредительного ремонта электрооборудования; мероприятиями по снижению потерь электроэнергии на технологические нужды и вспомогательное производство; способами компенсации реактивной мощности; типами систем заземления электрооборудования; электрическими аппаратами управления и защиты; управлением электрооборудованием и электроосвещением на предприятии.

Технологическая практика должна обеспечить формирование у студентов следующих групп компетенций:

- академических, включающих умения работать самостоятельно;
- профессиональных, включающих знания и умения формулировать и решать задачи, относящиеся к избранной сфере профессиональной деятельности.

## 1.3 Требования к знаниям, умениям и навыкам, которые должны быть приобретены или закреплены студентами в период практики

В результате прохождения технологической практики студенты должны знать:

- характеристики и параметры элементов электрических сетей;
- основные теоретические принципы проектирования систем передачи и распределения электроэнергии;

уметь:

- различать основные конструктивные элементы электрических сетей;
- спроектировать простейшую систему передачи и распределения электроэнергии;

- рассчитывать режимы разомкнутых и простейших замкнутых электрических сетей;

- строить и использовать монтажные кривые;

получить навыки:

- расчета режимов электрических сетей;
- проектировать систему передачи и распределения электроэнергии;
- расчета режимов разомкнутых и замкнутых электрических сетей.

## 1.4 Продолжительность и сроки проведения практики

В соответствии с образовательным стандартом ОСВО 1-43 01 03-2013 и учебным планом специальности 1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети»

для студентов дневной формы обучения технологическая практика проводится на 3 курсе (6 -ой семестр) продолжительностью 4 недели.

### 1.5 Общие требования, регламентирующие деятельность студентов

Во время технологической практики студенты выполняют работы, предусмотренные должностными обязанностями квалификационной характеристики Единого квалификационного справочника должностей служащих по соответствующей инженерной должности (или работать дублером по этой должности).

В период технологической практики студенты могут быть приняты на работу на вакантные должности в соответствии с действующим законодательством.

## 2 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Перед началом работы в цехе (отделе, бюро) студент должен пройти первичный инструктаж на рабочем месте и проверку знаний охраны труда. При переходе на другую работу студент должен дополнительно пройти инструктаж по технике безопасности.

Работая на определенном рабочем месте по специальности, студент закрепляет полученные при прохождении ознакомительной практике производственные навыки, а также знакомится с энергослужбой и электрооборудованием предприятия, проходит производственную экскурсию. Изучает схемы электроснабжения предприятия электрооборудования подстанций и распределительных устройств. Изучает схемы распределительных сетей цехов, их конструктивного исполнения, устройств распределения электроэнергии. Изучает вопросы ремонта и регулировки электрических низковольтных аппаратов. Консультируется с руководителем практики от предприятия по вопросам составления отчета по практике. Изучает системы учета электроэнергии и оплаты за пользование электроэнергией; характеристики электрических сетей (воздушных, кабельных). Приобретает навыки по разборке-сборке электрических машин, распределительных шкафов, светильников и осветительных щитков. Знакомится с системой планово-предупредительного ремонта электрооборудования. Изучает: существующие мероприятия по снижению потерь электроэнергии на технологические нужды и вспомогательное производство; способы компенсации реактивной мощности; типы систем заземления электрооборудования; электрические аппараты управления и защиты; управление электрооборудованием и электроосвещением на предприятии.

Студент, работая в трудовом коллективе, должен обладать качествами гражданственности, владеть навыками здоровьесбережения.

Работа выполняется согласно недельному плану, заранее составленному студентом совместно с должностным лицом, которому он подчинен. План должен быть согласован с балансом времени, предусмотренным данной программой, студент несет полную ответственность за качество выполненных

работ. Перечень выполненных студентом работ с указанием качества их выполнения должны быть отмечены в отзыве руководителя практики от предприятия.

При выполнении технологических разработок студент должен: изучить:

- схемы электроснабжения предприятия электрооборудования подстанций и распределительных устройств;
  - схемы распределительных сетей цехов, их конструктивного исполнения, устройств распределения электроэнергии;
  - системы учета электроэнергии и оплаты за пользование электроэнергией;
  - мероприятия по снижению потерь электроэнергии на технологические нужды и вспомогательное производство
  - применяемую техническую литературу, стандарты предприятия, заводские нормы, руководящие технические материалы, государственные стандарты;
- ознакомиться:

- с системой планово-предупредительного ремонта электрооборудования.

Материалами для составления отчета должны служить сведения, полученные студентом на лекциях, экскурсиях и в процессе выполнения производственных заданий. В качестве вспомогательных материалов могут использоваться схемы и паспорта оборудования, инструкции по обслуживанию, ремонту, наладке и испытанию оборудования, годовые отчеты энергослужбы предприятия, журналы записи показаний регистрирующих приборов и осциллограммы, проектная документация, техническая литература.

Во время прохождения технологической практики студент должен изучить систему организации охраны труда и пожарной безопасности на предприятии.

### 3 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

#### 3.1 Общие требования к индивидуальному заданию

Перед выходом студентов на практику кафедра «Электроснабжение» выдает каждому студенту индивидуальное задание, которое разрабатывается руководителем практики от ВУЗа. Содержание индивидуального задания должно учитывать конкретные условия и возможности организации, отвечать потребностям производства и одновременно соответствовать целям и задачам учебного процесса. Индивидуальное задание должно соответствовать способностям и теоретической подготовке студента.

### 3.2 Календарно-тематический план прохождения практики

Наименование мероприятий	Количество	
	дней	часов
1. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Ознакомление с системой охраны труда на предприятии.	1	6
2. Знакомство с энергослужбой и электрооборудованием предприятия. Производственная экскурсия.	1	6
3. Изучение схемы электроснабжения предприятия электрооборудования подстанций и распределительных устройств. Производственная экскурсия.	1	6
4. Изучение схем распределительных сетей цехов, их конструктивного исполнения, устройств распределения электроэнергии. Производственная экскурсия.	2	12
5. Ремонт и регулировка электрических низковольтных аппаратов.	2	12
6. Консультация по составлению отчета по практике.	1	6
7. Изучение системы учета электроэнергии и оплаты за пользование электроэнергией.	2	12
8. Характеристика электрических сетей (воздушных, кабельных). Производственная экскурсия.	2	12
9. Приобретение навыков по разборке-сборке электрических машин, распределительных шкафов, светильников и осветительных щитков.	2	12
10. Ознакомление с системой планово-предупредительного ремонта (ППР) электрооборудования.	2	12
11. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии на технологические нужды и вспомогательное производство.	1	6
12. Способы компенсации реактивной мощности.	1	6
13. Типы систем заземления электрооборудования.	2	12
14. Электрические аппараты управления и защиты.	1	6
15. Управление электрооборудованием и электроосвещением на предприятии.	2	12
16. Прием отчетов по практике.	1	6
<b>Всего:</b>	<b>23</b>	<b>138</b>

### 3.3 Методические указания для руководителей практики от предприятия

Руководитель практики от предприятия должен выполнять следующие виды деятельности:

- Ознакомиться с личным составом студентов-практикантов.
- Организовать до начала практики проведение вводного инструктажа и первичного инструктажа на рабочем месте.
- Проверить, получили ли студенты-практиканты перед началом прохождения практики вводный инструктаж и первичный.
- Разработать рабочий план практики.
- Провести обзорную беседу по основным производственным вопросам и экскурсию по предприятию для ознакомления студентов с производством.
- Контролировать выполнение студентами программы практики и сбор материалов к отчету.

- Создать студентам необходимые условия, обеспечивающие наибольшую эффективность прохождения практики.

- Оказывать студентам помощь и содействие в сборе необходимой фактической технологической документации, предоставлять им возможность пользоваться необходимыми документами и материалами организации.

- Ознакомить студентов с наиболее эффективными методами работы, с планами организационно-технических мероприятий.

- Строго следить за исполнением трудовой дисциплины и внутреннего распорядка предприятия. Отсутствие студентов на рабочем месте допускается в виде исключения лишь с разрешения руководителя практики и с обязательной пометкой в дневнике студента.

- Сообщать в университет о случаях нарушения студентами графика прохождения практики.

- По окончании практики в дневнике студента оформить письменный отзыв о прохождении им практики.

- Проверить и подписать отчет студента и дневник по практике.

### 3.4 Обязанности и права студентов во время прохождения практики

До начала практики студент должен:

- знать тему индивидуального задания;
- знать место и время прохождения практики;
- ознакомиться с программой практики.

По прибытии на место практики в установленный приказом ректора срок, студент обязан:

- иметь при себе паспорт, студенческий билет и дневник практики;
- отметить в дневнике дату прибытия и оформить необходимые для прохождения практики документы;
- пройти вводный инструктаж по охране труда и технике безопасности, пожарной профилактике и внутреннему трудовому распорядку с отметкой даты в дневнике;
- встретиться с руководителем практики от предприятия, ознакомиться со своим рабочим местом, уточнить план работы, выяснить возможности использования материалов предприятия для составления отчета по практике.

Во время прохождения практики студент обязан:

- приступить к работе в соответствии с календарным графиком;
- согласовывать свою деятельность с руководителями практики от кафедры университета и предприятия;
- изучить и строго соблюдать правила внутреннего распорядка, установленные на предприятии, правила эксплуатации оборудования, техники безопасности и производственной санитарии;
- полностью выполнять индивидуальные задания, предусмотренные программой практики, нести ответственность за выполненную работу и ее результаты наравне со штатными работниками;



- принимать активное участие в общественной жизни предприятия и образцово выполнять требования рабочей и учебной дисциплины;

- регулярно вести дневник о прохождении практики, в котором в хронологическом порядке отражать все виды деятельности в течение каждого рабочего дня за весь период практики; дневник необходимо предъявлять руководителю по первому требованию, в дневнике руководитель делает свои замечания, ставит число и подпись;

- составить отчет по практике, отражающий деятельность предприятия базы практики и самостоятельную работу практиканта по комплексному анализу действующего производства в соответствии с программой практики и индивидуальным заданием по технологической практике;

- предоставить отчет и дневник практики руководителю от предприятия для составления отзыва, руководителю от кафедры университета – для контроля;

- проявить со своей стороны максимальную инициативу и творческие способности при выполнении всех требований и заданий практики.

По окончании практики студент обязан:

- сдать пропуск, рассчитаться с библиотекой предприятия;

- отметить в дневнике дату выбытия с предприятия и заверить подписью и печатью отчет по практике;

- в установленный срок прибыть в университет для защиты отчета;

- своевременно в соответствии с графиком образовательного процесса сдать дифференцированный зачет.

Студент в период практики имеет право:

- на перемещение по территории предприятия в соответствии с рабочим планом практики;

- на обеспечение безопасной работы на каждом рабочем месте;

- обращаться за разъяснениями и методической помощью к руководителям практики от университета и от предприятия;

- высказывать свое мнение по вопросам организации практики и вносить предложения по ее улучшению и совершенствованию.

### 3.5 Контроль прохождения практики

Проверка выполнения студентами программы практики осуществляется руководителями практики от предприятия и кафедры университета.

Руководители практики на местах контролируют ход практики путем ежедневного наблюдения за работой студентов по программе практики, также путем периодических проверок ведения дневника, рабочей тетради, собранного материала для отчета. При наличии у руководителя существенных замечаний (пропуски, не выполнение заданий, другие нарушения) целесообразно указать о них в дневнике и установить студенту сроки устранения отмеченных недостатков. В случае повторения нарушений руководитель практики от кафедры университета должен в виде докладной записки информировать об

этом заведующего кафедрой и деканат для принятия более строгих мер воздействия.

### 3.6 Требования к оформлению отчета по практике

В завершающей стадии практики студенты заканчивают выполнение индивидуальных заданий и приступают к оформлению отчета. Обычно студенты составляют отчет по мере сбора материала, т.е. в течение практики. В соответствии с Положением о практике для оформления отчета студенту выделяется время в течение последней недели практики и один день на подписание отчета.

Отчет должен быть подписан студентом, руководителями практики от организации и кафедры университета и заверен печатью.

Отчет по технологической практике является основанием для оценки деятельности студента по выполнению программы практики.

Студенты, обучающиеся по специальности, готовятся для работы на предприятиях различных отраслей народного хозяйства, связанных единым процессом производства, передачи, преобразования, распределения и потребления электрической энергии:

- электрических станциях (ТЭС или ТЭЦ);
- предприятиях электрических сетей (ПЭС);
- районов электрических сетей (РЭС);

Отчет по технологической практике должен содержать следующие разделы:

Введение. (История возникновения предприятия, перспективы его развития, организационная структура).

*Для тепловой электрической станции:*

1. Характеристика хозяйственной деятельности станции по итогам последних 2-3 лет: показатели отпуска тепловой и электрической энергии; удельные показатели расхода топлива на производство единицы тепловой и электрической энергии; расход энергии на собственные нужды.

2. Технологический процесс производства и передачи тепловой и электрической энергии на станции: технологическая схема производства и выдачи тепловой энергии; структурная схема производства и выдачи электрической энергии.

3. Оборудование главной электрической схемы станции: техническая характеристика основного оборудования станции: турбин, генераторов и систем их возбуждения; характеристика основного силового оборудования: трансформаторов, выключателей, разъединителей, реакторов и т.д.; характеристика трансформаторов тока и напряжения; конструкции и технические характеристики сборных шин, токопроводов и кабелей.

4. Собственные нужды (СН) электрической станции: принципиальная электрическая схема СН; электрическое оборудование СН; состав потребителей СН; электродвигатели СН.

5. Режим нейтрали электрических сетей станции: сетей до 1 кВ; сетей свыше 1 кВ.

6. Распределительные устройства. Основные решения: распределительное устройство высокого напряжения; распределительное устройство низкого напряжения;

7. Источники оперативного тока: источники оперативного постоянного тока; источники оперативного переменного тока.

8. Вопросы управления электростанции: управление станцией; управление энергоблоками; управление отдельными агрегатами (турбинами, генераторами).

9. Контроль режимов работы основного оборудования: турбин, генераторов, трансформаторов.

10. Системы учета выдачи тепловой и электрической энергии.

11. Мероприятия, направленные на снижение затрат на производство и транспорт тепловой и электрической энергии.

12. Вопросы снижения расхода энергии на собственные нужды.

13. Перспективы развития и работы электрической станции.

*Для предприятий электрических сетей:*

1. Результаты и характеристика хозяйственной деятельности предприятия за последние 2-3 года.

2. Технологический процесс предприятия, связанный с получением, передачей и распределением электрической энергии. Основные службы предприятия, их задачи.

3. Характеристика схем и структуры электрических сетей предприятия по классам напряжений.

4. Силовые трансформаторы: типы, конструкции, вопросы эксплуатации и ремонта.

5. Воздушные линии: конструкции элементов, вопросы эксплуатации и ремонта.

6. Электрические схемы соединений 1-2-х системообразующих подстанций предприятия: технические параметры основного оборудования (трансформаторов, выключателей, разъединителей и т.д.); конструкции и параметры сборных шин и токопроводов; состав потребителей СИ; источники оперативного тока; распределительные устройства напряжением до 1 кВ и свыше 1 кВ.

7. Регулирование напряжения в электрических сетях: цели, методы и средства.

8. Вопросы компенсации реактивной мощности в электрических сетях: источники реактивной энергии; типы, параметры и место установки.

9. Режим нейтрали электрических сетей.

10. Мероприятия, направленные на снижение токов короткого замыкания в электрических сетях, токов замыкания на землю.

11. Вопросы стоимости к себестоимости передачи электрической энергии в электрических сетях.

Мероприятия, направленные на снижение потерь электрической энергии в электрических сетях.

Системы контроля режимных параметров электрических сетей.

14. Системы учета отпуска электрической энергии потребителям.

15. Новое оборудование в электрических сетях.

Основные мероприятия охраны труда, охраны окружающей среды, гражданской обороны, пожарной безопасности.

Индивидуальное задание (см. пункт 3.1).

Литература.

Приложения (схемы: генплан предприятия, схема электроснабжения предприятия, план расположения электрического оборудования цеха предприятия).

Отчет должен быть выполнен самостоятельно и оформлен аккуратно, четко, технически грамотно на одной стороне листа формата А4 (ГОСТ 2.301-68) черным цветом. Каждая страница отчета, за исключением листов с приложениями, должна быть снабжена рамкой со следующими параметрами: отступ слева 20 мм, отступы справа, сверху и снизу 5 мм. Отчет должен иметь титульный лист, пример оформления которого приведен в приложении А, и должен быть оформлен с учетом требований действующего стандарта на оформление текстовых документов ГОСТ 2.105.95 "Общие требования к текстовым документам" с использованием компьютерных средств - текстового редактора MS Word. 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 39...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 или нижней строкой текста и рамкой - не менее 10 мм; отступ для первой строки текста абзаца 15... 17 мм. Графический материал следует выполнять с соблюдением требований ЕСКД.

Общий объем отчета 25...30 страниц печатного текста.

Отчет и дневник по практике должны быть подписаны руководителями практики от предприятия и кафедры университета и заверены печатью.

### 3.7 Зачет по практике

В течение первых двух недель после окончания практики в соответствии с графиком образовательного процесса студенты сдают дифференцированный зачет в форме защиты отчета по практике.

Зачет по практике принимается комиссией, которая назначается заведующим кафедрой. В состав комиссии входят: ведущий преподаватель кафедры, руководитель практики от кафедры университета и, по возможности, руководитель практики от предприятия.

Сдача отчетов по практике может быть организована на предприятии и на филиалах кафедры.

По результатам доклада студента, содержанию и качеству отчета и дневника практики, ответов студента на вопросы, характеристики руководителя от предприятия, с учетом отзывов выставляется дифференцированная оценка, которая заносится в ведомость и зачетную книжку студента.

Студенты, не выполнившие программу практики, получившие отрицательный отзыв руководителя практики от организации о работе или неудовлетворительную отметку при сдаче дифференцированного зачета, направляются на практику повторно в свободное от обучения время. В отдельных случаях ректор может рассмотреть вопрос о дальнейшем пребывании студента в университете.

### 3.8 Информационно-методическое обеспечение

#### 3.8.1 Основная литература

1. Правила устройства электроустановок / Министерство топлива и энергетики РФ – 6-е издание переработанное и дополн. – М.: Главэнергоиздат России, 1998. – 608 с.

2. Идельчик В.И. Электрические системы и сети. - М.: Энергоатомиздат, 1989. – 592 с.

3. Электрическая часть станций и подстанций/А.А. Васильев, И.Д. Крючков, Е.Ф. Наяшкова и др.; Под ред. А.А. Васильева.- М.: Энергоатомиздат, 1990. – 576 с.

4. Рожкова Д.Д., Козулин В.С. Электрооборудование станций и подстанций. -М.: Энергоатомиздат, 1967. – 648 с.

5. Пospelов Г.Т.Федин В.Т. Электрические системы и сети. Проектирование. -Мн.: Высшэйшая школа, 1988. – 380 с.

6. Баркан Я.Д. Эксплуатация электрических систем. -М.: Высшая школа, 1990. – 304 с.

#### 3.8.2 Дополнительная литература

7. Пястолов А.А., Ерошенко Г.Л. Эксплуатация электрооборудования. - М.: Агропромиздат. 1990. – 287 с.

8. Коротков Г.С. Членов М.Я. Ремонт оборудования и аппаратуры распределительных устройств. -М.: Высшая школа, 1990. – 270 с.

9. Справочник по проектированию электрических сетей и электрооборудования / Под ред. Ю.Г. Барыбина и др. -М.: Энергоатомиздат, 1991. – 464 с.

10. Собственные нужды тепловых электростанций / Под ред. Е.М. Голоднова . -М.: Энергоатсмиздат, 1991. – 72 с.

Учреждение образования  
"Гомельский государственный  
технический университет имени П.О.  
Сухого"

Кафедра "Электроснабжение"

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА

" 11 " 05 2015

г. Гомель

№ 11

заседания кафедры

Председатель – Добродей А.О.


Секретарь – О.Ю. Пухальская

СЛУШАЛИ:


Широкова Г.О., который представил программу технологической практики для студентов 3 курса специальности 1-43 01 02 "Электроэнергетические системы и сети"

ПОСТАНОВИЛИ: Рекомендовать к утверждению представленную программу.

Зав. кафедрой "Электроснабжение"

  
А.О. Добродей

Секретарь

  
О.Ю. Пухальская