

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

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
ГГТУ им. П.О.Сухого
_____ О.Д. Асенчик

31. 05 2023г.
(дата утверждения)

Регистрационный № УД-01-14/пр

ПРОГРАММА
СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩЕЙ ПРАКТИКИ

для специальности:

1-43 01 02 «Электрические системы и сети»

направление специальности:

1-43 01 02 02 «Проектирование, монтаж, эксплуатация электрических сетей»

2023г.

СОСТАВИТЕЛИ:

В.Д.Елкин, старший преподаватель кафедры «Электроснабжение» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Электроснабжение» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

(протокол № 13 от 03.05.2023);

Научно-методическим советом энергетического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

(протокол № 9 от 30.05.2023)

СОГЛАСОВАНО:

Директор филиала
«Гомельские электрические сети»
РУП «Гомельэнерго»

_____ Г.А.Сушанов

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа специализирующей практики разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования первой степени по специальности 1 – 43 01 02 «Электрические системы и сети» специализации «Проектирование, монтаж, эксплуатация электрических сетей» ОСВО 1 – 43 01 02-2021 и учебным планом № 1 43-1-15/уч для специальности 1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети» первой степени высшего образования для студентов дневной формы получения образования. Специализирующая практика проводится на четвертом курсе (8 семестр) продолжительностью 6 недель.

Воспитательное значение специализирующей практики заключается в формировании у обучающихся научного мировоззрения, развитии исследовательских умений, необходимых для решения практических задач, развитии познавательных способностей и творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности, формировании способностей к саморазвитию. Специализирующая практика способствует созданию условий для формирования интеллектуально развитой личности обучающегося, которой присущи стремление к профессиональному совершенствованию, активному участию в экономической и социально-культурной жизни страны, гражданская ответственность и патриотизм.

Целью специализирующей практики является:

- приобретение студентами навыков по специальности;
- закрепление, расширение и систематизация знаний, полученных в процессе изучения дисциплин общетехнического и профессионального цикла и опыта деятельности для формирования у студентов требуемых профессиональных компетенций в соответствии с образовательным стандартом по специальности.

Задачи практики:

- обеспечить выполнение государственных требований к содержанию и уровню подготовки специалистов в соответствии с образовательным стандартом специальности;
- подготовить будущего специалиста к выполнению профессиональных функций и социальной адаптации в условиях производства;
- приобрести опыт выполнения индивидуального задания, сформулированного руководителем практики от предприятия.
- ознакомление со структурой управления предприятием;
- выполнение государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки специалистов в соответствии с образовательным стандартом специальности;
- 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.

Специализирующая практика призвана подготовить студентов к решению задач в области производства, передачи и потребления электрической энергии.

Во время прохождения практики студенты закрепляют, расширяют и систематизируют знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Электрические аппараты», «Электрическое освещение», «Потребители электрической энергии», «Электрические сети и системы», «Электромагнитные переходные процессы», «Технологические процессы и установки», «Производство электроэнергии», «Передача и распределение электроэнергии», «Станции и подстанции».

При прохождении практики студент должен:

- знать характеристики хозяйственной деятельности предприятия;
- знать характеристики и параметры элементов электрических сетей;
- знать основные теоретические принципы проектирования систем передачи и распределения электрической энергии;
- знать содержание нормативной документации, регламентирующей устройство электроустановок
- владеть методами проектирования с использованием современных компьютерных пакетов, навыками работы со справочной литературой и нормативно-техническими материалами.

2 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Специалисты специальности подготавливаются для работы на предприятиях различных отраслей народного хозяйства, связанных непрерывной цепочкой производства, передачи, преобразования, распределения и потребления электрической энергии:

- тепловых электрических станциях (ТЭЦ);
- предприятиях электрических сетей;
- районов электрических сетей;
- промышленных предприятиях.

Поэтому настоящая Программа отражает перечень вопросов, подлежащих изучению студентами при прохождении производственной практики на одном из них.

2.1 Тепловая электрическая станция

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 выдачи 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:

- 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 электростанцией:

- 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. Вопросы снижения расхода энергии на собственные нужды.

12. Перспективы развития и работы электрической станции.

2.2 Предприятие 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 I-2-х системообразующих подстанций предприятия:

- технические параметры основного оборудования (трансформаторов, выключателей, разъединителей и т.д.);

- конструкции и параметры сборных шин и токопроводов;

- источники оперативного тока;

- распределительные устройства напряжением до 1 кВ и свыше 1 кВ.

7. Регулирование напряжения в электрических сетях. 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. Вопросы стоимости к себестоимости передачи электрической энергии в электрических сетях.

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

13. Системы контроля режимных параметров электрических сетей.

13. Системы учета отпуска электрической энергии потребителям.

14. Новое оборудование в электрических сетях.

2.3 Промышленное предприятие

1. Характеристика хозяйственной деятельности предприятия по итогам работы за 2.3 года:

- объем выпуска основной продукции;

- потребление электрической энергии;

- удельные показатели работы предприятия (затраты электроэнергии на выпуск продукции).

2. Годовые, месячные, суточные и сменные графики активной и реактивной нагрузки предприятия и его цехов (ряд призеров).

3. Применение нового электрооборудования на предприятии.

4. Перспективы развития и работы предприятия.

2.4 Предприятие агропромышленного комплекса

1. Характеристика основной производственной деятельности предприятия.

2. Задачи и структура энергетических служб предприятия.

3. Схема электроснабжения предприятия, ее анализ.

4. Основное электрооборудование на предприятии.

5. Режим работы основного оборудования, графики нагрузки.
6. Качество напряжения в системе электроснабжения предприятия. Электроприемники, влияющие на качество напряжения.
7. Нагревательные, осветительные и облучающие установки.
8. Вопросы экономии электроэнергии на предприятии. Энергосберегающие технологии.
9. Резервные источники электроэнергии.
10. Электрические аппараты до 1 кВ, применяемые на предприятии.
11. Учет и контроль расхода электроэнергии.

3 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЧАСТЬ

3.1 Общие требования к индивидуальному заданию

Каждому студенту на период практики выдается индивидуальное задание, разработанное руководителем практики от кафедры и в соответствии с тематикой дипломных работ (тематика находится на кафедре), утвержденной советом факультета. Темы индивидуальных заданий заверяются заведующим кафедрой и предоставляются в учебный отдел.

Содержание индивидуального задания должно учитывать конкретные условия и возможности предприятия, отвечать потребностям производства и одновременно соответствовать целям и задачам учебного процесса. Индивидуальное задание имеет целью углубленное изучение конкретного вопроса, определенного руководителем практики от кафедры.

При выполнении индивидуального задания от студента требуется не только практическое применение теоретических знаний, полученных в университете, но и творческий подход, креативное мышление, проявление экономической изобретательности, инициатива. Вопросы задания заносятся в дневник по практике.

Индивидуальное задание нацеливает студента на сбор необходимого фактического материала для написания отчета по практике.

3.2 Календарно-тематический план прохождения специализирующей практики

Таблица – Календарный график прохождения практики

№ п/п	Наименование мероприятий	Количество	
		дней	часов
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Ознакомление с системой охраны труда на предприятии	1	6
2.	Изучение структуры предприятия и энергослужбы. Электрических сетей (воздушных, кабельных) Производственная экскурсия	2	2
3.	Изучение электрооборудования и схемы электроснабжения предприятия (цеха).	2	12
4	Знакомство с систем внутреннего и наружного электрического освещения	2	12
5	Знакомство с электрооборудованием источников питания. Схемы электрические (цеховых подстанций, КТП). Производственная экскурсия	2	12

№ п/п	Наименование мероприятий	Количество	
		дней	часов
6	Знакомство с высоковольтным электрооборудование РП, ГПП предприятия, трансформаторных подстанций. Производственная экскурсия	3	18
7	Обслуживание электрических аппаратов управления и защиты электродвигателей. Консультация по составлению отчета по практике в течении практики.	2	12
8	Изучение мероприятий по снижению потерь электроэнергии на технологические нужды и вспомогательное производство	2	12
9	Компенсация реактивной мощности. Источники реактивной мощности	2	12
7	Изучения средств измерения электрических величин и техники измерения	2	12
10	Изучение системы учета электроэнергии и оплаты за пользование электроэнергией. Тарифы на ТЭР	2	12
11	Характеристика электрических сетей (воздушных, кабельных). Производственная экскурсия	2	12
12	Приобретение навыков по разборке-сборке электрических машин и электроприводов	2	12
13	Обслуживание электрического освещения помещений цеха (участка).	2	12
14	Электрические аппараты управления и защиты. Схемы управления электроприводами станков, механизмов, машин и электрического освещения	2	12
15	Изучение мероприятий по снижению потерь электроэнергии на технологические нужды и вспомогательное производство.	2	12
16	Энергосбережение и экономия электроэнергии на предприятии. Энергосберегающие технологии	2	12
17	Консультация по выполнению индивидуального задания.	1	6
18	Проверка отчетов по практике	1	6
ВСЕГО:		36	216

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 нрава 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 выезда 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;
- 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 выезда 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 соответ-

ствии 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 на промышленных предприятиях и предприятиях АПК.

Отчет по технологической практике должен содержать следующие разделы:

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

Для промышленных предприятий:

1. Характеристика хозяйственной деятельности предприятия по итогам работы за 2 - 3 года:

- объем выпуска основной продукции;
- потребление электрической энергии;
- удельные показатели работы предприятия (затраты электроэнергии на выпуск продукции).

2. Годовые, месячные, суточные и сменные графики активной и реактивной нагрузки предприятия и его цехов (ряд призеров).

3. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии на технологические нужды и вспомогательные производства.

4. Применение нового электрооборудования на предприятии.

5. Перспективы развития и работы предприятия.

Для предприятий агропромышленного комплекса:

1. Характеристика основной производственной деятельности предприятия.

2. Задачи и структура энергетических служб предприятия.

3. Схема электроснабжения предприятия, ее анализ.

4. Основное электрооборудование на предприятии.

5. Режим работы основного оборудования, графики нагрузки.

6. Качество напряжения в системе электроснабжения предприятия.

7. Электроприемники, влияющие на качество напряжения.

8. Нагревательные, осветительные и облучающие установки.

9. Вопросы экономии электроэнергии на предприятии. Энергосберегающие технологии.

10. Резервные источники электроэнергии.

11. Учет и контроль расхода электроэнергии.

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 по оформлению 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 20..25 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

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. Рекомендуемая литература

1. ТКП 339 Электроустановки на напряжение до 750 кВ., Мн. Министерство энергетики Республики Беларусь, 2011. – 593 с.
2. Электроснабжение промышленных предприятий: практикум / А.Г. Ус [и др.] : М-во образования Респ. Беларусь. Гомел. гос. техн. ун-т им. П.О.Сухого. – Гомель : ГГТУ им. П.О.Сухого, 2015. – 410 с.
3. Елкин В.Д. , Елкина Т.В. Электрические аппараты: Учебное пособие для учащихся ССУЗов. – Мн.: Дизайн ПРО, 2003. – 168 с.
4. Идельчик В.И. Электрические системы и сети. - М.: Энергоатомиздат, 1989.-592 с.
5. Электрическая часть станций и подстанций/Л.Л. Васильев, И.Д. Крючков, Е.Ф. Наяшкова и др.; Под ред. Л.Л. Васильева.- М.: Энергоатомиздат, 1990.-576 с.
6. Поспелов Г.Т.Федин В. Г. Электрические системы и сети. Проектирование. - Мн.: Вышэйшая школа, 1988. - 380 с.
7. Баркан Я.Д. Эксплуатация электрических систем. -М.: Высшая школа, 1990.-304 с.

3.8.1 Дополнительная литература

8. Пястолов Л.Л., Крошенко 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.
9. Собственные нужды тепловых электростанций / Под ред. Е.М. Голоднова . -М.: Энергоатсмиздат, 1991. - 72 с.
10. Рожкова Д.Д., Козулин В.С. Электрооборудование станций и подстанций. -М.: Энергоатомиздат, 1967. - 648 с.