МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт высокоточных систем им. В.П. Грязева
Кафедра «Электроэнергетика»

Утверждаю:
Зав. кафедрой «Электроэнергетика»
_____ В.М.Степанов
«__10__» ноября 2016 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

Уровень образования:
высшее образование – бакалавриат

Направление (специальность) подготовки:
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль (специализация) подготовки:
«Электроснабжение»

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: (заочная)

Тула 2016 г.

Методические указания к проведению преддипломной практики составлены доцентом Ю.В.Кравцовым и инженером Т.Е.Сергеевой, рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Электроэнергетика» ИВТС им.В.П.Грязева

протокол № 10 от "07" октября 2015 г.

Разработчик рабочей программы преддипломной практики

_____

личная подпись

Разработчик рабочей программы преддипломной практики

_____

личная подпись

Методические указания к проведению преддипломной практики пересмотрены и утверждены на заседании кафедры «Электроэнергетика» ИВТС им.В.П.Грязева протокол № 11 от 10. 11. 2016 г.

1 Общие положения

1.1 Методические указания по проведению преддипломной практики составлены в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования для подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электроснабжение».

1.2 Преддипломная практика проводится на 4-м курсе (8 семестр, 2 недели). Руководство практикой осуществляется кафедрой «Электроэнергетика», а также руководителем практики от предприятия.

2 Цель и задачи преддипломной практики

Целью освоения дисциплины «Преддипломная практика» является изучение вопросов производства, передачи и распределения электроэнергии, принципов работы с электротехническим оборудованием, ознакомление с экономическими показателями предприятий и мероприятиям по энергосбережению.

Задачами освоения дисциплины являются:

- сбор материалов для выпускной квалификационной работы (дипломного проекта)
- получение представления о предприятиях, вырабатывающих электроэнергию, способах преобразования электроэнергии и основных ее потребителях;
- изучение электроснабжения основных и вспомогательных производств;
- изучение вопросов организации труда на предприятиях и основных технико-экономических показателей;
- изучение основных правил охраны труда на предприятиях;

Компетенции, освоенные во время преддипломной практики

- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);

- способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда (ПК-10).

2. Организация проведения и руководство практикой студентов

2.1. Организация преддипломной практики

Преддипломная практика проводится на 4 курсе в 8 семестре бакалавриата на электротехнических промышленных предприятиях. Общая продолжительность практики составляет 2 недели. Учебно-методическое обеспечение и руководство практики студентов возлагается на выпускающую кафедру электроэнергетики и руководителя практики от предприятия. Перед началом практики проводится собрание группы, на котором руководитель практики информирует студентов о пути следования на базу практики, дает краткую характеристику предприятия, назначает старшего из числа направленных студентов, выдает ему документы (направление на предприятие, программу практики), каждому студенту выдает индивидуальное задание, проводит инструктаж по технике безопасности, объясняет права и обязанности студентов.

Ответственность за организацию практики на предприятии и быт возлагается на директора, который приказом назначает руководителя практики из числа инженерно-технических работников. В цехе или на участке студенты закрепляются за высококвалифицированными специалистами этих подразделений. На предприятии организуется обучение студентов технике безопасности и прием зачетов в соответствии с требованиями производства. После сдачи зачетов практиканты могут быть допущены к работе.

Руководители практики дают консультации студентам по актуальным проблемам производства, предоставляют необходимые для выполнения дипломного проекта материалы.

2.2. Обязанности студентов

При прохождении практики каждый студент обязан:

- своевременно отправиться к месту прохождения практики, иметь при себе паспорт, трудовую книжку (если она у студента имеется), направление на практику;
- по прибытии на предприятие изучить правила внутреннего распорядка, правила техники безопасности и охраны труда и их выполнять.

3. Содержание практики

3.1. Содержание преддипломной практики

Изучаемыми на практике объектами являются производственные предприятия, их цеха и схемы электроснабжения предприятия, механизмы и

машины, предназначенные для производства, передачи и распределения электрической энергии.

Организация практики на местах ее прохождения регламентируется приказом руководителя предприятия, программой и графиком ее прохождения.

Построение программы практики должно способствовать углублению знания технологии выработки электрического тока, передачи и распределения электрической энергии. У студентов должны появиться навыки анализа эксплуатационных параметров электрооборудования; анализа состояния средств автоматизации электроснабжения. В период практики студент должен выполнять индивидуальное задание, связанное с изучением схем электроснабжения предприятия и работы электрооборудования применяемого для реализации этих схем. Это задание выдается студенту кафедрой перед ее началом или в процессе практики.

Практика производится в основном на передовых электротехнических предприятиях промышленности. В отдельных случаях практика может проводиться в научно-исследовательских, проектно-конструкторских организациях, ведущих работы по проектированию электроснабжения. В данном случае основная часть практики должна проходить в процессе проведения исследовательских, проектно-конструкторских работ непосредственно на предприятиях и изучения предприятия в целом.

Во время практики студент должен:

- собрать подробные сведения для выполнения будущей выпускной квалификационной работы (дипломного проекта)
- ознакомиться со структурой предприятия, технологическими особенностями, экономическими показателями, связанными со смежными организациями и потребителями его продукции;
- изучить оборудование и схемы электроснабжения и электрификации предприятия;
- ознакомиться с условиями работы машин и оборудования.

3.2 Индивидуальное задание и научно-исследовательская работа

В период практики студент выполняет индивидуальное задание, которое должно способствовать углубленному изучению отдельных вопросов электроснабжения. Индивидуальное задание составляется и выдается студенту руководителем практики от предприятия, либо выбирается самостоятельно студентом, с учетом планируемой выпускной работы; для самостоятельной работы студентов выдаются индивидуальные задания по конкретному предприятию (несколько вопросов с целью более углубленного их изучения. Рекомендуется, чтобы тематика индивидуального задания была актуальной и имела практическую значимость, как для предприятия, так и для университета.

Темы заданий могут быть следующими: Регулирование напряжение под нагрузкой (РПН), Электрическая часть трансформаторной подстанции, Схема собственных нужд ТЭЦ, Опыт эксплуатации новых средств защитного отключения; Меры электробезопасности при применении повышенных рабочих напряжений; Вопросы монтажа, наладки и пуска в эксплуатацию новых видов техники. Индивидуальное задание может содержать элементы научных исследований в соответствии с программой учебно-исследовательской работы студентов, выполняемой во внеучебное время. Индивидуальное задание, может быть также связано с тематикой проектно-конструкторского бюро или других подобных организаций.

В период преддипломной практики может проводится научно-исследовательская работа студентов. В этот период могут выполняться исследования по вопросам измерений в электрических сетях, включая регистрацию быстропротекающих процессов, испытаний различных систем электроснабжения, средств и устройств промышленной электроники и т.д.

4. Подведение итогов практики

4.1 Общее содержание отчета

Отчет состоит из следующих частей:

1. Общая характеристика предприятия.
2. Общая характеристика отдельного цеха промышленного предприятия с приведением схемы его электроснабжения.
3. Электрические нагрузки по рассматриваемому цеху предприятия в виде установленной мощности. Для цеха, электроснабжение которого надо разработать подробно – паспортные данные отдельных электроприёмников: номинальная мощность $P_{НОМ}$, коэффициент мощности (cosφ), К.П.Д., номинальное напряжение ($U_{НОМ}$); для приёмников электроэнергии с повторно-кратковременным режимом работы, дополнительно – продолжительность включения (ПВ%).
4. План расположения оборудования в цехе, отделении, участке, корпусе.
5. Сведения о характере окружающей среды в цехе (степень возгораемости строительных материалов и конструкций, влажность среды помещения, наличие химически активных веществ и т.д.).
6. При подробном рассмотрении освещения данного цеха требуются дополнительные сведения: разрез освещаемого помещения с указанием размеров световых проёмов и характера окружающей поверхности стен, потолка, рабочей поверхности или пола (например, побелённый потолок, бетонные стены с окнами и т.п.).

7. Перечень механизмов и промышленных установок с указанием типа машин и паспорта мощности электродвигателей.

8. Сведения об источниках электроснабжения промышленного предприятия и рассматриваемого цеха: схема существующего питания с указанием мощности источников питания (генераторов или силовых трансформаторов); при отсутствии таких данных необходимы сведения о возможных источниках питания и их мощности; реактивное сопротивление источников питания или мощности КЗ на шинах источников питания; если эти данные отсутствуют, необходимо знать отключающую мощность выключателя источника питания; расстояния от источников питания до промышленного предприятия; напряжения на сборных шинах источников питания; мощности, которые могут быть получены от источников питания, при проектировании электроснабжения данного предприятия.

9. Описание работ, выполненных студентом самостоятельно или с его участием.

10. Краткое изложение вопросов, перечисленных данной программой.

4.2. Общие требования к оформлению и защите отчета по практике

Во время практики студенты собирают материал для написания выпускной квалификационной работы и составляют отчет в соответствии с программой. Работа студента на рабочем месте подтверждается отметками (печатями) предприятия в учетной карточке и заверяется печатями администрации предприятия. Индивидуальные задания предусматривают более глубокую проработку технических или организационно-производственных вопросов.

Отчет по практике составляется студентами индивидуально, на основании собранного ими материала в процессе прохождения практики.

Отчет выполняется в соответствии с требованиями стандартов, на листах формата А4. Выполнение отчета должно быть на компьютере по ГОСТ 2.105-95. Чертежи, схемы и таблицы выполняются на компьютере, рисуются под линейку или сканируются. Записка должна быть изложена логично, техническим языком, без грамматических ошибок. В конце отчета следует приводить литературу, которая была использована. Список литературы оформляется по ГОСТ 7.1-2003 и ГОСТ Р 7.0.5-1008.

Листы сшиваются в виде брошюры. На титульном листе указывается вид практики, фамилия, имя, отчество, номер группы студента, фамилия и инициалы руководителя практики от университета. К отчету должна быть подшита учетная карточка (с печатями, подтверждающими прохождение практики) с указанием индивидуального задания по практике и дана деловая

характеристика студента за подписью руководителя практики от производства, указаны освоенные компетенции.

Отчет должен быть оформлен и сдан на проверку после окончания преддипломной практики. Защита отчета на кафедре производится непосредственно после окончания практики.

Студенты, получившие отрицательные оценки, не выполнившие программу практики, самостоятельно сократившие сроки практики, получившие неудовлетворительную производственную характеристику, считаются не прошедшими практику и должны пройти ее повторно в сроки, установленные ректором.

5 Индивидуальные задания

Руководителем практики от предприятия, либо самостоятельно студентом, с учетом планируемой выпускной работы для самостоятельной работы студентов выдаются индивидуальные задания по конкретному предприятию (несколько вопросов с целью более углубленного их изучения).

В отчете должны быть изложены ответы на выданные руководителем практики вопросы (из соответствующего раздела 5.1 … 5.5).

5.1. Вопросы по производству электроэнергии:

- конструктивное выполнение системы передачи электроэнергии от генераторов к распределительному устройству генераторного напряжения;
- конструктивное выполнение распределительного устройства генераторного напряжения (закрытое распределительное устройство - ЗРУ);
- способы связи ТЭЦ с энергосистемой (типы и количество трансформаторов связи, напряжение и электрическая схема открытого распределительного устройства - ОРУ);
- коммутационная аппаратура на генераторном и на высшем напряжении (устройство и принцип работы);
- измерительные и защитные аппараты – трансформаторы тока и напряжения, разрядники, молниеотводы (назначение и место расположения);
- назначение устройств релейной защиты и автоматики;
- условные обозначения элементов электрических схем (генераторы, силовые и измерительные трансформаторы, коммутационные и защитные аппараты, аппараты цепей управления, измерения, сигнализации и защиты).

5.2 Вопросы по региональным электрическим сетям:

- электрическая схема открытого распределительного устройства (ОРУ);
- количество подходящих линий (ЛЭП), с защитой их от атмосферных перенапряжений;

- материалы проводов ЛЭП, с выполнением линейных изоляторов на ЛЭП разного напряжения;
- электрическая схема соединения ЛЭП с силовыми трансформаторами ОРУ;
- количество, тип и мощность силовых трансформаторов;
- система охлаждения силовых трансформаторов;
- способ регулирования напряжения силовых трансформаторов;
- защита силовых трансформаторов от коммутационных перенапряжений (разрядники, типы и места их установки);
- коммутационная аппаратура на высшем напряжении (устройство и принцип работы);
- измерительные и защитные аппараты – трансформаторы тока и напряжения, разрядники, молниеотводы (назначение и место расположения);
- основные потребители собственных нужд подстанции – система их электроснабжения, тип и мощностью трансформаторов собственных нужд;
- назначение и устройство релейной защиты и автоматики;
- конструктивное выполнение распределительного устройства низшего напряжения (закрытое распределительное устройство – ЗРУ);
- способ соединения ЗРУ с силовыми трансформаторами на ОРУ (шинные мосты или кабели);
- способы обеспечения бесперебойности электроснабжения потребителей электроэнергии на подстанции;
- конструкции коммутационной аппаратуры ЗРУ (типы выключателей, разъединителей), способы гашения в них электрической дуги;
- отличие (по конструкции) выключателей и разъединителей ОРУ и ЗРУ;
- блокировки приводов разъединителей и выключателей от ошибочных действий персонала при выполнении оперативных переключений;
- выполнение шин ОРУ и ЗРУ (конструкция, материалы, изоляторы);
- конструкции силовых и контрольно-измерительных кабелей;
- выполнение заземления электрооборудования;
- назначение устройств релейной защиты и автоматики;
- условные обозначения элементов электрических схем (силовые и измерительные трансформаторы, коммутационные и защитные аппараты, аппараты цепей управления, измерения, сигнализации и защиты);
- задачи диспетчерской службы;
- конструктивное выполнение щита управления (мнемосхема, измерительные приборы, устройства сигнализации);
- функции дежурного подстанции;
- организация оперативных переключений в первичных цепях (наряд-допуск);
- организация и проведение текущих и капитальных ремонтов оборудования;
- порядок допуска ремонтной бригады к работе;

- задачи службы электрических сетей;
- методы определения места повреждения на кабельных и воздушных ЛЭП;
- применяемые устройства телеизмерения основных параметров режима работы электрооборудования;
- вопросы безопасности труда;
- применяемые защитные средства (состав, методы испытаний, периодичность испытаний);
- противопожарные мероприятия.

5.3 Вопросы по городским электрическим сетям:

- источники электроэнергии для питания потребителей городских электрических сетей;
- категории потребителей электроэнергии в Тульских городских сетях по степени надежности электроснабжения;
- распределение системы городского электроснабжения на сетевые районы;
- конструктивное выполнение городских трансформаторных подстанций (комплектные, мачтовые и др.);
- количество, типы и мощность силовых трансформаторов на типичных городских трансформаторных подстанциях;
- системы охлаждения силовых трансформаторов;
- способы регулирования напряжения силовых трансформаторов;
- защита силовых трансформаторов от коммутационных перенапряжений (разрядники, типы и места их установки);
- особенности эксплуатации трансформаторного масла;
- способы сушки изоляции силовых трансформаторов;
- измерительные и защитные аппараты – трансформаторы тока и напряжения, разрядники (назначение и место расположения);
- выполнение заземления электрооборудования и особенности эксплуатации заземляющих устройств;
- назначение и конструкции устройств компенсации емкостного тока замыкания на землю;
- назначение устройств релейной защиты и автоматики на городских распределительных пунктах (РП);
- конструктивное выполнение закрытого распределительного устройства (ЗРУ) высшего и низшего напряжения городских трансформаторных подстанций;
- способы обеспечения бесперебойности электроснабжения городских потребителей электроэнергии;
- характер переключений в городских электрических сетях при ликвидации перерывов электроснабжения;

- конструкции коммутационной аппаратуры ЗРУ на высшем и низшем напряжении (типы, устройство и принцип работы), способы гашения в них электрической дуги;
- блокировки приводов разъединителей и выключателей от ошибочных действий персонала при выполнении оперативных переключений;
- выполнение шин ЗРУ (конструкция, материалы, изоляторы);
- способы прокладки силовых кабелей;
- конструкции силовых и контрольно-измерительных кабелей;
- типы кабельных муфт;
- способы защиты кабелей от коррозии;
- методы испытаний кабельных линий и оборудования;
- системы уличного освещения (структура, способы управления, применяемые светильники и лампы);
- условные обозначения элементов электрических схем (силовые и измерительные трансформаторы, коммутационные и защитные аппараты, аппараты цепей управления, измерения, сигнализации и защиты);
- задачи диспетчерской службы;
- конструктивное выполнение щита управления (мнемосхема, измерительные приборы, устройства сигнализации);
- организация оперативных переключений в первичных цепях (наряд-допуск);
- организация и проведение текущих и капитальных ремонтов оборудования;
- функции оперативной выездной бригады, порядок допуска бригады к работе;
- действия на трансформаторной подстанции при перегорании плавких вставок;
- действия на трансформаторной подстанции при регулировании напряжения городских электрических сетей;
- функции основных цехов предприятия (электроремонтный цех, цех высоковольтных испытаний и др.);
- методы определения места повреждения на кабельных ЛЭП;
- системы измерения токов нагрузки и напряжений;
- применяемые устройства телеизмерения основных параметров режима работы электрооборудования городских электрических сетей;
- методика измерения и нормативные значения сопротивления заземляющих устройств;
- вопросы безопасности труда и применяемые защитные средства;
- противопожарные мероприятия.

5.4 Вопросы по электромонтажной организации:

- основные задачи производственных участков (монтажно-заготовительный и др.);
- проектно-монтажная документация;

- схема электроснабжения объекта (жилой дом или общественное здание);
- оборудование (станки, электроинструмент, подъемно-транспортные механизмы и др.), применяемым при выполнении электромонтажных работ на данном предприятии;
- оборудование (станки, электроинструмент, подъемно-транспортные механизмы и др.), применяемые при выполнении электромонтажных работ на внешних объектах;
- марки проводов и кабелей;
- способы прокладки кабелей в производственных помещениях, жилых домах с электроплитами;
- способы прозвонки кабелей;
- конструкции и работа различного электрооборудования (осветительные и распределительные щиты, электросчетчики, фотореле);
- монтаж проводов, щитков и кабелей, с установкой крепежных изделий;
- система маркировки выводов кабелей и электрооборудования на монтажных чертежах и в ячейках низковольтных электроустановок;
- способы монтажа контактных соединений проводов, кабелей и шин;
- системы освещения производственных и жилых зданий (схемы, применяемые провода, распределительные щитки, аппаратура) и особенности монтажа электрических сетей освещения;
- применяемые светильники в зависимости от типа помещения;
- типы кабельных муфт и материалы для их заливки;
- способы выполнения разделки кабелей;
- новые методы соединений кабелей;
- техника безопасности при выполнении электромонтажных работ и применяемые защитные средства;
- противопожарные мероприятия.

5.5 Вопросы по предприятиям (заводам, МУЖКХ, «ДЕЗ» и т. д.):

- категории потребителей электроэнергии;
- источники электроснабжения;
- схема общего электроснабжения объектов;
- конкретные потребители электроэнергии на предприятии;
- методы защиты потребителей электроэнергии от ненормальных режимов работы (от перегрузок, коротких замыканий, понижения напряжения, ударов молнии, обрывов проводов и т. д.);
- система взаимоотношений конкретного предприятия с Тульскими городскими сетями или Тульскими электрическими сетями;
- электроосветительная аппаратура (любого объекта);
- отличительные особенности ламп накаливания и газоразрядных ламп (по конструктивному выполнению и условиям эксплуатации);

- отличительные особенности ламп накаливания и газоразрядных ламп по принципу получения светового потока, по схемам включения, по экономичности, сроку службы и т. д.);

- условные обозначения элементов электрических схем (силовые и измерительные трансформаторы, коммутационные и защитные аппараты, аппараты цепей управления, измерения, сигнализации и защиты);

- конструктивное выполнение элементов защиты и автоматики (предохранители, автоматические выключатели, реле) на соответствующем предприятии, а также с принципы их действия.

Список литературы

1. Кужеков С.Л. Практическое пособие по электрическим сетям и электрооборудованию/ С.Л.Кужиков, С.В.Гончаров.- Ростов-н/Д: Феникс, 2008.- 492 с.

2. Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий: учебник для вузов / Б.И.Кудрин.- М.: Интериет инжиниринг, 2005.- 672 с.

3. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения: справочник: учеб. пособие / Г.Н.Ополева.- М.: ФОРУМ: Инфра-М, 2009.- 480 с.

4. Правила устройства электроустановок.- 6-е и 7-е изд. с изм. и доп.- Новосибирск: Сибирское университет. изд-во, 2007.- 854 с.

5. Промышленная энергетика. Ежемесячный производственно-технический журнал. М. НТФ «Энергопрогресс».

6. Электротехника. Ежемесячный научно-технический журнал – коллективный член академии наук РФ. Изд-во ООО «Галлея – Принт».