

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЭНИН

 В.М. Завьялов

«23» 06 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Преддипломная

(наименование практики)

Форма проведения практики: Производственная

Направление ООП 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки: Электроснабжение и автоматизация объектов нефтегазовой промышленности

Квалификация (степень): Прикладной бакалавр

Семестр 8

2015 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями практики являются закрепление и углубление теоретических знаний, полученных студентами при изучении дисциплин учебного плана, а также приобретение производственных навыков по профилю обучения.

В результате прохождения преддипломной практики обеспечивается достижение целей основной образовательной программы «Электроэнергетика и электротехника»; приобретенные знания, умения и навыки позволят подготовить выпускника обладающего общенаучными и инженерными знаниями, практическими навыками и компетенциями, гарантирующими высокое качество их подготовки к профессиональной деятельности в области электроэнергетики и электротехники, способного проявлять независимость мышления, творческий подход к решению инженерных проблем в области электроэнергетики и электротехники, работать в приоритетных направлениях развития электроэнергетики и электротехники, проявлять высокий профессионализм в решении инженерных проблем в области производственной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Преддипломная практика относится к циклу «Профессиональный вариативный модуль», которой предшествует освоение основных дисциплин (ПЕРЕКВИЗИТЫ):

- Электропитающие системы и электрические сети.
- Электрические станции и подстанции.
- Электроснабжение и электропотребление на предприятиях.

Содержание разделов производственной практики согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (КОРЕКВИЗИТЫ):

- Монтаж, наладка и электрооборудования систем электроснабжения.

3. Результаты освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии с ФГОС:

Таблица 1

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
P1			У.1.1	применять методы математического анализа при проведении научных исследований и решении прикладных задач в профессиональной сфере	В.1.1	методов математического и физического моделирования режимов, процессов, состояний объектов электроэнергетики и электротехники

P3	3.3.2	технических условий проектных разработок простых конструкций электротехнических устройств, объектов электроэнергетики схем электроснабжения городов и предприятий	У.3.2	учитывать экологические факторы воздействия объектов электроэнергетики на окружающую среду и обслуживающий персонал в проектных разработках	В.3.2	работы с документацией, стандартами, патентами и другими источниками отечественной и зарубежной научно-технической информации
P6	3.5.1	инструментария для решения задач проектного и исследовательского характера в сфере профессиональной деятельности по электроэнергетике и электротехнике	У.5.1	рассчитывать режимы работы электроэнергетических и электротехнических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры, схемы электроэнергетических и электротехнических объектов		
			У.6.4	выбирать новое оборудование для замены существующего в процессе эксплуатации, оценивать его достоинства и недостатки		
P8			У.8.2	логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; готовностью к использованию одного из иностранных языков	В.8.2	аргументированного письменного изложения собственной точки зрения; навыками публичной речи, аргументации.
P9	3.9.1	методов планирования и организации индивидуальной и командной работы	У.9.2	развивать и проявлять лидерство в командной работе	В.9.2	улаживания конфликтов, ведения переговоров, нахождения компромиссов

В результате освоения дисциплины студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины

№ п/п	Результат
P1	Использовать знания для анализа функционирования объектов системы электроснабжения, математическое описание физических процессов в электрических устройствах системы электроснабжения
P3	Будут знать технические условия реализации проектов систем электроснабжения промышленных предприятий, знать элементарную базу электрооборудования и установок их функциональное назначение и устройство, применительно к объектам электроэнергетики, уметь работать с источниками научно-технической литературы и стандартами, применительно к электроснабжению промышленных

	предприятий
Р6	Будут иметь инструментарий для решения задач проектного и характера в сфере электроснабжения промышленных предприятий, уметь производить выбор нового оборудования для замены существующего в процессе эксплуатации, оценивать его достоинства и недостатки; обеспечивать соблюдение заданных параметров технологического процесса и качества продукции. Уметь производить технико-экономические расчеты и обоснование варианта с наилучшими показателями при проектировании систем электроснабжения предприятий
Р8	Уметь грамотно и аргументировано изложить материал. Использовать навыки компьютерных технологий для коммуникации, презентации, составления отчетов и обмена технической информацией в областях электроснабжения предприятий
Р9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена или лидера команды, в том числе междисциплинарной, в области электроэнергетики и электротехники

4. Структура и содержание дисциплины

За время преддипломной практики студент должен ознакомиться, изучить и отразить в отчете следующие вопросы:

1. Каким образом организован технологический процесс на предприятии и какие предъявляют требования отдельные его звенья к системе электроснабжения в части обеспечения бесперебойности питания?
2. Находясь на действующем предприятии студенты должны подробно изучить конкретную систему электроснабжения современного предприятия на всех ее уровнях в ее конкретном конструктивном воплощении.

Данный пункт является основным, наиболее важным этапом содержания практики и к его выполнению следует приложить максимальные усилия. Анализ системы электроснабжения рекомендуется проводить поэтапно:

а) рассмотреть генеральный план предприятия, на котором показано размещение производственных корпусов к цехов, местоположения ТЭЦ, понизительных и распределительных подстанций напряжением выше 1000 В, дороги, подъездные пути внутризаводского транспорта, трубопроводы, зеленые насаждения и т.п., уяснить назначение и технологическую взаимосвязь указанных подразделений производства;

б) рассмотреть принципиальную схему электроснабжения предприятия на напряжении выше 1000 В. Такую схему вместе с полезными устными комментариями можно получить от главного энергетика предприятия. Изучение схемы можно начать с источников электроснабжения:

- проследите пути подачи электрической энергии на предприятие;
- оцените мощности генераторов ТЭЦ и питающих трансформаторов с системой;
- проанализируйте нормальные и послеаварийные состояния питающих сетей и соответствующие им состояния коммутационной аппаратуры;
- ознакомьтесь с типами и марками применяемых коммутационных аппаратов и элементов линий электропередачи;

- выясните величины реактивных сопротивлений источников питания или мощности КЗ на шинах источников;
- выясните расстояние от источников до главных приемных пунктов энергии предприятия;
- установите классы и уровни напряжения на сборных шинах источников питания;
- выясните величины реактивной мощности, которые могут быть получены предприятием из системы в период максимума и минимума нагрузок системы.

Полученные данные заносятся в рабочую тетрадь. Продолжая анализ схемы электроснабжения, далее рассматривают схему питания главных понизительных и распределительных подстанций и пунктов, а такие подробно изучают схемы самих ГПП и ЦРП:

- уясните их назначение, напряжения и мощности;
- определите примененный тип схемы и его особенности (одна, две или более систем шин, их секционированность);
- установите мощности и типы силовых трансформаторов, режимы их работы и режимы работы нейтрали;
- проанализируйте нормальные, послеаварийные и ремонтные состояния схем подстанций;
- изучите компоновку и конструктивные особенности подстанций;
- выясните виды, типы и марки коммутационной аппаратуры и другого электрооборудования подстанций, зафиксируйте их основные паспортные характеристики;
- уясните, какие виды защит «трансформаторов, отходящих линий и какая автоматика обеспечивает надежное функционирование подстанции и ее противоаварийную устойчивость;
- вычертите в рабочей тетради блок-схемы устройств релейной защиты и автоматики;
- ознакомьтесь с устройствами молниезащиты электрооборудования подстанций, питающих ЛЭП и устройством заземлений;
- познакомьтесь с приборами контроля и учета электроэнергии, а также с порядком проведения основных оперативных переключений,

Завершают рассмотрение схемы распределения энергии на напряжении выше 1000 В анализом системы электропитания отдельных крупных электроприемников и цеховых трансформаторных подстанций;

в) на следующем этапе изучения системы электроснабжения необходимо детально ознакомиться с характером и величинами электрических нагрузок по отдельным цехам, корпусам и предприятию в целом по данным текущих замеров и материалам архива ОГЭ. Информация о нагрузках входит в число наиболее важных исходных сведений, требующихся для выполнения дипломного проекта. Нагрузки по цехам предприятия учитываются в виде общей установленной мощности каждого цеха, а для одного из цехов, электроснабжение которого надлежит в будущем подробно разработать в дипломном проекте в виде установленных мощностей отдельных электропри-

емников с указанием их коэффициентов мощности, использования и продолжительности включения. На этом этапе целесообразно получить сведения о характеристике среды цехов, категориях пожаро- и взрывоопасности, категориях электроприемников по требуемому уровню надежности электропитания;

г) далее следует этап знакомства с системой электроснабжения одного из «характерных» с точки зрения собственно электроснабжения цеха или корпуса. Таким «характерным» должен быть признан тот цех, который помимо выполнения одной из основных технологических функций производства:

- имеет установленную мощность электроприемников, предполагающую применение одной или нескольких подстанций класса 10/0,4 или 6/0,4 кВ;
- располагает широким ассортиментом разных по режимам работы и мощностям производственных механизмов.

Для успешного знакомства с цеховой (корпусной) системой электропитания требуются следующие документы:

- план расположения технологического оборудования цеха;
- план-схема питания электроприемников цеха, с нанесением трасс кабельных каналов, шинопроводов, помещений станций управления (ПСУ), распределительных пунктов и т.п.;
- принципиальная однолинейная схема электроснабжения цеха;
- ведомость технологического оборудования цеха с указанием типа используемого электрооборудования.

По этим документам, а также путем непосредственного осмотра изучается все электрооборудование цеховых подстанций, конструктивное исполнение цеховой сети, способы резервирования питания, система зануления, устройство троллейных сетей, аппаратура ПСУ, РП и т.п.;

д) ознакомиться с системами теплоснабжения, водоснабжения, вентиляции и освещения цеха;

е) детально изучите способы компенсации реактивной мощности в системе электроснабжения предприятия, а также вопросы качества напряжения.

Вся собранная информация фиксируется в рабочей тетради студента.

3. Изучите организации отдела главного энергетика, его специальных служб, систему технической и отчетной документации, экономические показатели электрохозяйства предприятия.

4. Ознакомьтесь с организацией эксплуатации сетей, и подстанций, объемами ремонтных работ, профилактических испытаний электрооборудования, их периодичностью.

5. Соберите исходный материал для дипломного проектирования, приведенному в методических указаниях по дипломному проектированию.

4.1. Индивидуальное задание

Выполнение индивидуального задания является обязательным и важнейшим элементом работы студента на преддипломной практике, расширяет его самостоятельность, расширяет технический кругозор, позволяет в полной

мере проявить свою теоретическую инициативу.

В качестве тем индивидуальных заданий могут быть рекомендованы:

1. Обследование электрических нагрузок с целью выявления расчетных коэффициентов использования, спроса, максимума, мощности и др. с использованием методических указаний по обследованию электрических нагрузок предприятий.
2. Обследование режимов уровней напряжения и выявления ущерба от некачественного напряжения.
3. Договорные отношения предприятия с энергоснабжающей организацией.
4. Региональная тарифная политика.
5. Обследование технологического процесса с точки зрения выявления ущерба при внезапном прекращении электроснабжения и влияния на ущерб длительности перерыва питания.
6. Обследование статистики аварий электрооборудования и сетей и выявление показателей надежности элементов системы электроснабжения.
7. Исследование удельных расходов энергии на единицу продукции, удельных плоскостей нагрузок на m^2 площади пола, электровооруженности труда, темпов роста энергопотребления и других показателей.
8. Обследование электропроводок в цехах и выявление соответствия их условиям окружающей среды, ПУЭ и требованиям производства.
9. Исследование резкопеременных нагрузок и их влияния на других потребителей, составление рекомендаций для предприятия по улучшению режима напряжения и по рациональной схеме питания таких нагрузок.
10. Разработка типового электропривода (самозапуск ЭД).
11. Разработка отдельных вопросов электрооборудования преобразовательной подстанции.
12. Разработка вопросов диспетчеризации и телеуправления систем электроснабжения предприятия.
13. Организация профилактических испытаний электрооборудования.
14. Разработка вопросов, связанных с компенсацией реактивной мощности.
15. Использование вычислительной техники при эксплуатации системы электроснабжения предприятия.

4.2. Вопросы экономики и организации производства

Они должны быть связаны с темой дипломного проекта. В качестве тем экономической части проекта можно рекомендовать изучение следующих вопросов:

- основы технико-экономических расчетов в системах электроснабжения предприятия;
- выбор экономически целесообразных параметров систем электроснабжения;
- оптимизация систем электроснабжения предприятия;
- экономическая целесообразность реконструкции систем электроснабжения;
- вопросы экономии электроэнергии;

4.3. Вопросы охраны труда и окружающей среды

На протяжении практики студент должен изучить эти вопросы и подобрать исходные материалы, необходимые в дальнейшем при разработке этого раздела проекта, используя для этой цели материалы технических отчетов и архивов предприятия, специальную документацию и литературу, статистическую отчетность и результаты исследования. Студент должен располагать сведениями об эксплуатационных преимуществах и недостатках оборудования и установок.

5. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

5.1. Виды и формы самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов (СРС) включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу.

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает:

1. внутривзаводская схема электроснабжения:

- схема электроснабжения предприятия и ее особенности;
- графики нагрузок, категоричность потребителей;
- источники реактивной мощности;
- параметры и характеристики цеховых подстанций;
- кабельные линии;
- канализация электрической энергии по территории предприятия;
- электротехнологические установки промышленного предприятия;

2. электроприемники технологических установок.

Творческая проблемно-ориентированная СРС включает:

- выполнение расчетно-графических работ;
- подготовка отчета о прохождении преддипломной практики.

5.2. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов СРС организуется как совокупность двух форм: самоконтроль и контроль при выполнении практической работы по преддипломной практике.

Контроль за текущей СРС по преддипломной практики осуществляется во время еженедельных консультаций с руководителем практики, а также по ее окончании в виде выполнения проверочной работы.

Самоконтроль зависит от определенных индивидуальных качеств личности, ответственности за результаты своего обучения, заинтересованности в положительной оценке своего труда.

Задача руководителя практики состоит в том, чтобы создать условия для выполнения СРС (материально-техническое, учебно-методическое обеспечение), использовать различные стимулы для реализации этой работы, повышать её значимость, и грамотно осуществлять контроль СРС.

6. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Выполнение работ по преддипломной практике	P1, P3, P6, P8, P9
Дифференцированный зачёт	P1, P3, P6, P8, P9

6.1. Требования к содержанию вопросов по зачету

Для проведения дифференцированного зачёта подготовлен комплект билетов. Билеты содержат 2 теоретических вопроса.

6.2. Пример билета

1. Назовите категории надежности электроснабжения потребителей в нефтегазовой отрасли.

2. Какие бывают разновидности источников электропитания в нефтегазовой отрасли. Их классификация и основы параметры.

7. Рейтинг качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

Итоговый рейтинг по преддипломной практике определяется количеством баллов, полученных суммированием баллов за практическую работу (максимально возможный рейтинг 60 баллов) и теоретическое обучение (максимальная оценка за дифференцированный зачёт 40 баллов). Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллов.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Правила устройства электроустановок /6-е и 7-е изд. перераб. и доп. с изменениями. М.: ЗАО Энергосервис, 2006.
2. Белоусенко И.В., Шварц Г.Р., Великий С.М., Ершов М.С., Яризов А.Д. Новые технологии и современное оборудование в электроэнергетике нефтегазовой промышленности. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2007. – 478 с.
3. Эксплуатация электрооборудования и электросетей во взрывоопасных зонах трубопроводного транспорта: учебное пособие / В.А. Даценко, В.А. Герасимчук, А.А. Сивков, А.С. Сайгаш; Томский политехнический университет. – Томск: Издательство ТПУ, 2012. – 185 с.

4. Сибикин Ю.Д., Яшков В.А. Электрик нефтяных и газовых промыслов. Справочник. – М.: ИП «РадиоСофт», 2008, – 420 с.

Дополнительная литература:

5. Блантер С.Г., Суд И.И. Электрооборудование нефтяной и газовой промышленности. – М.: Недра, 1981. – 478 с.
6. Михайлов В.В., Жуков Ю. С., Суд И.М. Энергетика нефтяной и газовой промышленности. М.: «Недра», 1982. – 353 с.
7. Меньшов Б.Г., Ершов М.С., Яризов А.Д. Электротехнические установки и комплексы в нефтегазовой промышленности. Учебник для Вузов. – М.: Недра, 2000.
8. Кудрин Б.И. Электрооборудование промышленности : учебник для студ. высш. учеб. заведений / Б. И. Кудрин, А. Р. Минеев. — М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 432 с.
9. Справочник по электроснабжению и электрооборудованию в 2-х томах / Под общей ред. А.А. Федорова. Том 1. Электроснабжение. – М.: Энергоатомиздат, 1986.
10. Бак С.И., Читипаховян С.П. Электрификация БКУ нефтяной промышленности. – М.: Недра, 1989. – 183 с.

Internet-ресурсы (в т.ч. перечень мировых библиотечных ресурсов):

11. Энергетика и промышленность России. Газеты, архив с 2007г.; На сайте имеется своя библиотека и нормативная документация <http://eprussia.ru/>
12. Электронная электротехническая библиотека <http://electrolibrary.info/>
13. Журнал «Энергобезопасность и энергосбережение» <http://endf.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Указывается материально-техническое обеспечение дисциплины: технические средства, лабораторное оборудование и др.

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., количество установок
1	Объекты нефтегазовой промышленности	---

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»; профиль «Электроснабжение и автоматизация объектов нефтегазовой промышленности».

Программа одобрена на заседании кафедры
(протокол № 16 от «19» июня 2015 г.).

Преподаватель,
к.т.н. доцент

Д.Ю. Герасимов

Рецензент,
д.т.н., профессор

Б.В. Лукутин