

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Энергетический

11.05.2018 С. А. Ганджа

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
практики
к ОП ВО от 28.06.2017 №007-03-0442

Практика Преддипломная практика
для направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Уровень магистр **Тип программы** Академическая магистратура
магистерская программа Оптимизация развивающихся систем электроснабжения
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 21.11.2014 № 1500

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.
(ученая степень, ученое звание)

10.05.2018
(подпись)

И. М. Кирпичникова

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент
(ученая степень, ученое звание,
должность)

10.05.2018
(подпись)

Р. Г. Валеев

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Способ проведения

Стационарная или выездная

Тип практики

преддипломная

Форма проведения

Дискретно по видам практик

Цель практики

Закрепление и углубление теоретической подготовки магистра, обучаемого по программе "Оптимизация развивающихся систем электроснабжения". Знакомство с деятельностью и организационной структурой профильных служб, приобретение им практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности, а также сбор, систематизация, обработка фактического материала для подготовки выпускной квалификационной работы.

Задачи практики

продумать и понять постановку задачи по теме выпускной квалификационной работы и определиться с необходимыми исходными данными для ее решения; определиться с механизмом сбора исходных данных по месту преддипломной практики;

познакомиться с технологическим процессом;

собрать, обобщить и систематизировать материал по теме выпускной квалификационной работы;

познакомиться с предприятием, на котором проходит практика, с его историей, структурной организацией, с его экономико-финансовой деятельностью и перспективами развития.

Краткое содержание практики

На примере одного цеха студент обязан ознакомиться:

– с системой внутрицехового электроснабжения и проанализировать ее особенности, преимущества и недостатки. В процессе изучения составить схему электроснабжения, сделать эскизы, зарисовки и чертежи конструкции распределительной сети цеха;

– с основными агрегатами цеха и изучить их технические характеристики, а также режим работы;

– с размещением электрооборудования в машинных залах, типами электрических

машин и аппаратов, распределительных устройств и их обслуживанием.

В процессе прохождения преддипломной практики магистрант должен детально изучить всё, что связано с предметом исследования выпускной квалификационной работы.

Примерный список вопросов, которые необходимо проработать и изучить на преддипломной практике, включает

- общую схему электроснабжения промышленного предприятия;
- нормы и сроки испытания оборудования, ознакомиться с характером и причинами аварий и повреждений;
- правила технической эксплуатации и безопасного обслуживания электроустановок промышленных предприятий напряжением до 1000 В и выше;
- оперативное обслуживание и переключения, организацию дежурств, порядок приема, сдачи смены и производства работ, профилактический осмотр электрооборудования;
- режимы работы воздушных, кабельных линий и силовых трансформаторов;
- устройства релейной защиты, автоматики и телемеханики, систему оперативного тока, имеющиеся на производственных объектах. Уделить внимание вопросам диспетчеризации, оборудованию диспетчерских щитов;
- категории помещений цехов и территории по загрязненности, влажности и агрессивности среды, категории грунтов по коррозионной активности, наличию блуждающих токов;
- способы и устройства (конструкции и схемы) компенсации реактивной мощности, а также способы регулирования напряжения;
- параметры и режимы работы технологических установок;

Указанный выше перечень, вопросов может корректироваться и дополняться согласно индивидуальному заданию, полученному от руководителя ВКР в университете.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)
ПК-6 способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	Знать: Основные требования, предъявляемые к содержанию технического задания и методику формирования его формирования.
	Уметь: Четко формулировать задачи проекта или исследования.
	Владеть: Системами автоматизированного проектирования электроустановок.
ПК-9 способностью выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности	Знать: Параметры и режимы работы исследуемых электроустановок.
	Условия выбора электрооборудования.
	Уметь: Проектировать системы электроснабжения, отвечающих мировым стандартам по надежности, обеспечению

	<p>качества электроэнергии, экономичности, безопасности и гибкости развивающихся систем электроснабжения.</p> <p>Владеть: Нормативной литературой в области проектирования к система электроснабжения.</p>
ПК-11 способностью осуществлять технико-экономическое обоснование проектов	<p>Знать: Методики проведения технико-экономических расчетов и область их применения.</p> <p>Уметь: Обосновывать проектные решения технико-экономическими расчетами..</p> <p>Владеть: Навыками грамотного представления и защиты принятых инженерно-технические решения перед заказчиком или экспертной комиссии.</p>
ПК-24 способностью принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения	<p>Знать: Основные пути энергосбережения в системах электроснабжения различного назначения.</p> <p>Уметь: Оценивать эффективность энергосберегающих технологии для различных систем электроснабжения.</p> <p>Владеть: Навыками проведения оценки экономической эффективности от внедрения энергосберегающих технологий.</p>
ПК-22 готовностью эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности	<p>Знать: Основные технологии, методики и средства определения параметров электрооборудования, а также его ремонта и испытания.</p> <p>Основы охраны труда, в частности при работе в электроустановках.</p> <p>Уметь: Работать с нормативно-технической документацией, измерительным и диагностическим оборудованием. Организовывать безопасность рабочего места при ремонте и обслуживании электроустановок</p> <p>Владеть: Навыками организации и проведения мероприятий по определению параметров электрооборудования.</p>

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.08 Системы электроснабжения на основе силовой преобразовательной	

техники ДВ.1.02.01 Системы электроснабжения объектов особой категории надежности ДВ.1.03.01 Режимы нейтралей электрических сетей В.1.02 Противоаварийная автоматика систем электроснабжения	
--	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
В.1.08 Системы электроснабжения на основе силовой преобразовательной техники	Знать основы(принципы) построения систем электроснабжения с применением силовой преобразовательной техники. Режимы работы преобразовательных агрегатов. Уметь выбирать электрооборудование и рассчитывать режимные параметры систем электроснабжения, построенных на основе силовой преобразовательной техники. Владеть: навыками проведения инженерных расчетов.
ДВ.1.02.01 Системы электроснабжения объектов особой категории надежности	Знать: основные требования, предъявляемые к системам электроснабжения с потребителями особой категории по надежности электроснабжения; Типовые схемы электроснабжения потребителей особой категории и средства автоматизации.
ДВ.1.03.01 Режимы нейтралей электрических сетей	Знать: основные виды заземления нейтрали электрических сетей; особенности работы электрических сетей, работающих с различными видами заземления нейтрали; область применения того или иного режима нейтрали.
В.1.02 Противоаварийная автоматика систем электроснабжения	Знать основные виды и принципы работы основных устройств противоаварийной автоматики.

4. Время проведения практики

Время проведения практики (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 23 по 26

5. Структура практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 6, часов 216, недель 4.

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов) практики	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	Знакомство с предприятием и основным	20	собеседование

	технологическим процессом		
2	Охрана труда на предприятии	30	собеседование
3	Система электроснабжения предприятия	72	собеседование
4	Экономика предприятия	30	собеседование
5	Сбор и систематизация данных дипломного проектирования	64	собеседование

6. Содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Ознакомительные экскурсии по предприятию; изучение технической документации	20
2	Общее знакомство с охраной труда на предприятии. Изучить правила технической эксплуатации и безопасного обслуживания электроустановок промышленных предприятий напряжением до 1000 В и выше; Познакомиться с организацией оперативного обслуживания и переключений, организацией дежурств, порядком приема, сдачи смены и производства работ, профилактический осмотр электрооборудования;	30
3	В данном разделе студент должен изучить: 1. Характеристику производственной деятельности предприятия в целом и по отдельным цехам (типы электроприемников, категории потребителей, применяемые напряжения, особенности электроснабжения отдельных потребителей, цехов и предприятия в целом). 2. Способы прокладки, марки кабелей и проводов, используемых на предприятии. 3. Существующую схему электроснабжения предприятия, ее преимущества и недостатки, количество и типы подстанций (ТП, ГПП, РП и т.д.). 4. План завода (для крупных предприятий цеха или группы цехов какого-либо района) в масштабе с указанием наименования цехов и краткой их характеристикой. 5. Установленные мощности электроприемников по цехам и площади цехов. Высокоточное электрооборудование выделить отдельно по каждому цеху и записать его каталожные данные. 6. Существующие источники питания, от которых завод может получать электрическую энергию (районные подстанции, ГЭС, ТЭЦ, ГРЭС), расстояния до них. Мощность установленных трансформаторов или генераторов, их количество. 7. Мощность или ток короткого замыкания на шинах источников питания. 8. Конструктивные чертежи ОРУ и ЗРУ, главных щитов управления и отдельных видов электрооборудования ГПП, ТЭЦ, ГЭС. Схемы по отдельным узлам защиты, автоматики и телемеханики. По согласованию с руководителем ВКР выбрать цех или его часть, в котором были бы представлены характерные виды промышленных электроприемников (станки, краны, электротермические печи, электросварка, вентиляторы, насосы, освещение). 9. Схемы	72

	<p>внутрицехового электроснабжения; способы канализации электрической энергии; аппараты защиты и управления. По этому необходимо иметь: план цеха (отделения) в масштабе с размещением всего оборудования; спецификацию всего оборудования с указанием мощности и типа; конструктивные чертежи цеховой распределительной сети и цеховой трансформаторной подстанции (желательно). Для решения вопроса компенсации реактивной мощности нужно снять суточный график активной и реактивной мощности в течение суток через каждый час. Такие графики можно взять у дежурного на ГПП или снять самостоятельно по показаниям счетчиков. На графике указать часы максимума энергетической системы. У работников ГПП или у энергетика предприятия выяснить данные о величине максимальной реактивной мощности, которую получает предприятие в часы максимума от энергосистемы, узнать величину $\text{tg}\varphi$ или $\text{cos}\varphi$ в часы максимума. Перечень вопросов, которые необходимо изучить может быть откорректирован и(или) дополнен руководителем ВКР.</p>	
4	<p>Изучить организационную структуру электрохозяйства промышленного предприятия. При этом необходимо составить схему, отображающую организационную структуру управления электрохозяйством, и указать место энергохозяйства в системе предприятия, а также из каких элементов (цехи, участки, отделения, группы) состоит электрохозяйство. Изучить систему управления электрохозяйством промышленного предприятия. При этом подробно ознакомиться с функциями каждого элемента в системе управления электрохозяйством данного предприятия, уточнить взаимосвязи отдельных звеньев и административных лиц между собой. На основании организационной структуры и схемы управления энергохозяйством указать плановую и фактическую численность рабочих и отдельно ИТР для каждого производственного звена, а также количество рабочих (в целом по энергохозяйству), приходящееся на 100кВт установленной мощности предприятия. Ознакомиться с системой оплаты труда и материального стимулирования, как рабочих, так и ИТР энергохозяйства промышленного предприятия, Ознакомиться с планированием в энергохозяйстве промышленных предприятий. При этом уделить внимание следующим вопросам: составлению плановой (поэлементной) сметы затрат в энергоцехах; порядку калькулирования себестоимости единицы продукции (на примере любого цеха); составлению сметы расходов энергоцеха и определению их доли в себестоимости продукции, выпускаемой цехом; получению плановых и фактических данных о затратах на 1 кВт·ч электрической энергии на технологические цели. Изучить электробаланс предприятия. При этом, прежде всего, ознакомиться с порядком составления электробаланса предприятия и обратить внимание за счет каких источников (собственное производство или получение энергии со стороны) происходит покрытие потребности в различных видах энергии. Изучить нормирование удельных</p>	30

	расходов электроэнергии и выяснить, какие методы нормирования удельных расходов приняты на данном предприятии, что выбирается за единицу, к которой относится норма удельного расхода. В перечень экономических вопросов могут быть внесены изменения консультантом (в вузе) по разделу экономики ВКР .	
5	Сбор, систематизация собранных материалов для выполнения ВКР и оформления отчета по преддипломной практике.	64

7. Формы отчетности по практике

По окончанию практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 07.09.2016 №2.

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Форма итогового контроля – оценка.

8.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов практики	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Вид контроля
Знакомство с предприятием и основным технологическим процессом	ПК-6 способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	Дифференцированный зачёт
Охрана труда на предприятии	ПК-22 готовностью эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности	Дифференцированный зачёт
Система электроснабжения предприятия	ПК-11 способностью осуществлять технико-экономическое обоснование проектов	Дифференцированный зачёт
Экономика предприятия	ПК-24 способностью принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения	Дифференцированный зачёт
Сбор и систематизация данных дипломного проектирования	ПК-9 способностью выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной	Дифференцированный зачёт

8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Дифференцированный зачёт	После окончания преддипломной практики студент приходит в вуз на защиту отчета. День защиты определяется руководителем ВКР, но не позднее чем через шесть дней после окончания практики. Процедура защит отчета по преддипломной практики происходит в виде собеседования.	<p>Отлично: Оформлен отчет по преддипломной практике в соответствии с требованиями к оформлению, который содержит все необходимые разделы и материалы для выполнения ВКР. 2. Студент хорошо ориентируется в материалах в соответствующих разделах отчета по практике.</p> <p>Хорошо: 1. Оформлен отчет по преддипломной практике в соответствии с требованиями к оформлению (или имеющий незначительные недочёты), который содержит все необходимые разделы и материалы для выполнения ВКР. 2. Студент, в основном, ориентируется в материалах в соответствующих разделах отчета по практике.</p> <p>Удовлетворительно: : 1. Оформлен отчет по преддипломной практике с нарушением требований к оформлению, а также не содержит все необходимые разделы и материалы для выполнения ВКР. 2. Студент плохо ориентируется в материалах в соответствующих разделах отчета по практике.</p> <p>Неудовлетворительно: Отсутствие отчета по преддипломной практике. Студент не являлся на предприятие, где должен проходить практику.</p>

8.3. Примерный перечень индивидуальных заданий

- вопросы рациональной организации рабочих мест;
- усовершенствование электротехнологических процессов;
- ознакомления с электрическими схемами современного электрооборудования;
- применение микропроцессорных средств автоматики и защиты;

- химический анализ трансформаторного масла.
- современные средства и методы испытания и определения остаточного ресурса линий электропередачи.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Кудрин, Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий [Текст] Учеб. для вузов "Электроснабжение пром. предприятий" Б. И. Кудрин. - 2-е изд. - М.: Интермет Инжиниринг, 2006. - 670, [1] с. ил.
2. Правила устройства электроустановок [Текст] Федер. служба по экол., технол. и атом. контролю. - 7-е изд., стер. переизд. - СПб.: ДЕАН, 2008. - 701 с.

б) дополнительная литература:

1. Электротехнический справочник Т. 4 Использование электрической энергии / В. В. Москаленко, Ю. М. Сафонов, В. А. Анисимов и др. В 4 т. Под общ. ред. В. Г. Герасимова и др. - 8-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство МЭИ, 2002. - 695 с.
2. Электротехнический справочник [Текст] Т. 1 Общие вопросы. Электротехнические материалы / Б. Я. Жуховицкий и др. в 4 т. под общ. ред. В. Г. Герасимова и др., И. Н. Орлов (гл. ред.). - 10-е изд., стер. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007. - 439 с. ил.
3. Электротехнический справочник Т. 2 Электротехнические изделия и устройства В 4 т. Под общ. ред. В. Г. Герасимова и др. - 8-е изд., испр. и доп. - М.: МЭИ, 2001. - 517 с. ил.
4. Межотраслевые типовые инструкции по охране труда при эксплуатации электроустановок, проведении электрических измерений и испытаний : ТИ Р М-(062-074)-2002 : утв. 2.08.02 : введ. в действие 01.01.03 [Текст] сб. типовых инструкций М-во труда и социал. развития Рос. Федерации, М-во энергетики Рос. Федерации. - М.: НЦ ЭНАС, 2004. - 174, [1] с.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

Не предусмотрена

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Бологова В.В., Экономика энергетики: учебник для вузов.	Электронно-библиотечная система Издательства	Интернет / Авторизованный

		[Электронный ресурс] / Бологова В.В., Рогалев Н.Д., Зубкова А.Г.. — Электрон. дан. — М. : Издательский дом МЭИ, 2011. — 320 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72321 — Загл. с экрана.	Лань	
2	Основная литература	Грунтович, Н.В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2013. — 271 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/43873 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Оптимизация развивающихся системы электроснабжения. Сквозная программа практики по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника"	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Свободный

10. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

11. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
АО "ЧЭМК"	454081, г. Челябинск, ул. Героев Танкограда, 80-п	Действующие электроустановки, учебно-методические материалы и лаборатории учебного комбината.
ООО "Мечел-Энерго"	454047, г. Челябинск, ,	Действующие электроустановки, учебно-методические материалы и лаборатории учебного комбината
ПАО "Челябинский металлургический комбинат"	454047, Челябинск, 2-я Павелецкая, 14	Действующие электроустановки, учебно-методические материалы и лаборатории учебного комбината
ПАО "Челябинский цинковый завод"	454008, г. Челябинск, Свердловский тракт, 24	Действующие электроустановки, учебно-методические материалы и лаборатории учебного комбината

ПАО "Челябинский трубопрокатный завод"	454129, Челябинск, Машиностроителей, 21	Действующие электроустановки, учебно-методические материалы и лаборатории учебного комбината
Филиал ОАО "МРСК Урала"- "Челябэнерго"	454095, Челябинск, пл. Революции, 5	Действующие электроустановки, учебно-методические материалы и лаборатории учебного комбината
"МЭС Урала" филиал ОАО "Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы"	454008, Челябинск, 2-ой Западный проезд, 6а	Действующие электроустановки, учебно-методические материалы и лаборатории учебного комбината