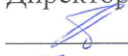


УТВЕРЖДАЮ
Директор ЭНИН
 В.М. Завьялов
« 02 » 06 2016 г.

БРАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Преддипломной практики

Направление ООП 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль подготовки «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»

Квалификация (степень) Бакалавр
Базовый учебный план приема 2016 г.
Курс 4 семестр 8
Количество кредитов 9

Виды деятельности	Временной ресурс, ч
Инструктаж и сдача экзамена по ТБ	25
Сбор, обработка и анализ информации	120
Производственная (исследовательская, опытно-конструкторская) работа	124
Подготовка отчета по практике	53
Защита практики	2
ИТОГО, ч	324

Вид промежуточной аттестации диф. зачет

Обеспечивающее подразделение Кафедра электроэнергетических систем (ЭЭС)

Заведующий кафедрой ЭЭС  А.О. Сулайманов

Руководитель профиля  В.В. Шестакова

2016 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЭНИН
_____ В.М. Завьялов
«__» _____ 2016 г.

БРАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Преддипломной практики

Направление ООП 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль подготовки «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»
Квалификация (степень) Бакалавр
Базовый учебный план приема 2016 г.
Курс 4 семестр 8
Количество кредитов 9

Виды деятельности	Временной ресурс, ч
Инструктаж и сдача экзамена по ТБ	25
Сбор, обработка и анализ информации	120
Производственная (исследовательская, опытно-конструкторская) работа	124
Подготовка отчета по практике	53
Защита практики	2
ИТОГО, ч	324

Вид промежуточной аттестации диф. зачет

Обеспечивающее подразделение Кафедра электроэнергетических систем (ЭЭС)

Заведующий кафедрой ЭЭС _____ А.О. Сулайманов

Руководитель профиля _____ В.В. Шестакова

2016 г.

1. Цели практики

Практика – часть основной образовательной программы высшего профессионального образования, обеспечивающая передачу и усвоение конкретных умений и/или навыков в данной предметной области.

Целями прохождения практики являются:

- Сбор информации для выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.
- Систематизация, расширение и закрепление теоретических и практических знаний по специальности, полученных за время обучения, и приобретение практических навыков в работе.
- Подготовка студентов к ведению самостоятельной деятельности.
- Изучение организационной структуры предприятия и действующей на нем системы управления.
- Освоение приемов, методов и способов выявления, наблюдения, измерения и контроля параметров режима ПЭС, РЭС, электростанций, «ОАО - энерго», МЭС, систем электроснабжения промышленных предприятий и электрооборудования, установленного в месте прохождения практики.
- Подготовка студента к решению задач по автоматизации ведения режимов ПЭС, РЭС, электростанций, «ОАО - энерго», МЭС, РДУ, систем электроснабжения промышленных предприятий.
- Знакомство с действующим оборудованием предприятия, где студент проходит практику, с режимами его работы, управлением технологическими процессами, планированием и организацией работы этого предприятия, его структурой, основными технико-экономическими показателями, организацией работы по охране труда, основными природоохранными мероприятиями.

В результате прохождения преддипломной практики обеспечивается достижение целей 1, 3, 6 и 7 основной образовательной программы «Электроэнергетика и электротехника»:

- выпускники будут обладать общенаучными и инженерными знаниями, практическими навыками и универсальными компетенциями, гарантирующими высокое качество их подготовки к профессиональной деятельности в области электроэнергетики и электротехники);
- выпускники станут гармонично развитыми личностями, лидерами в командной работе, готовыми действовать и побеждать в условиях конкурентной среды;
- выпускники будут демонстрировать сплочённость и приверженность воспитанной в университете корпоративной культуре свободы и открытости, интеграции академических ценностей и предпринимательских идей, соблюдению профессиональной этики и социальной ответственности;
- выпускники будут демонстрировать стремление и способность к непрерывному образованию, совершенствованию и превосходству в профессиональной среде через участие в профессиональных сообществах, осуществление наставнической и рационализаторской деятельности.

2. Место практики в структуре ООП

Преддипломная практика бакалавров проходит на ЭСТ, подстанциях, и является составной частью учебного процесса по изучению теоретических основ, а также принципов организации, практических методов и современных средств управления режимами работы электроэнергетических систем.

При освоении данной практики необходимы знания, умения и опыт, приобретенные в результате изучения всех профильных дисциплин, изучаемых в 7, 8-м семестрах.

3. Место и время проведение практики

Преддипломная практика бакалавров, обучающихся по профилю «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем», проходит на электростанциях и подстанция. Руководителя практики от предприятия назначает руководство соответствующего филиала из числа специалистов производственных служб.

Время проведения практики: 6 недель, с 35-й недели по 40-ую неделю во время 8-го семестра обучения.

5. Результаты обучения (компетенции), формируемые в результате прохождения практики

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины (модуля) 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	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
Р1. Применять соответствующие гуманитарные, социально-экономические, математические, естественнонаучные и инженерные знания, компьютерные технологии для решения задач расчёта и анализа <i>электрических устройств, объектов и систем.</i>	3.1.1	основные направления философии, методы и приёмы философского анализа проблем; основные закономерности развития России и её роль в истории человечества и в современном мире; лексический минимум иностранного языка общего и профессионального характера, основные положения экономической науки;	У.1. 1	самостоятельно анализировать социально-политическую и научную литературу; планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа решать практические задачи экономического характера в сфере профессиональной деятельности;	В.1. 1	критического восприятия информации; методами оценки экономических показателей применительно к объектам профессиональной деятельности
	3.1.2	основных понятий и содержание классических разделов высшей математики (аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, теорий вероятности, математической статистики, функций комплексного переменного и численные методы решения	У.1. 2	применять методы математического анализа при проведении научных исследований и решении прикладных задач в профессиональной сфере	В.1. 2	методов математического и физического моделирования режимов, процессов, состояний объектов электроэнергетики и электротехники

		алгебраических и дифференциальных уравнений)				
	3.1.3	основных физических явлений и законов механики, электротехники, органической и неорганической химии, теплотехники, оптики, ядерной физики и их математическое описание	У.1. 3	выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнять применительно к ним простые технические расчеты	В.1. 3	анализа физических явлений в электрических устройствах, объектах и системах
Р4. Уметь планировать и проводить экспериментальные исследования с использованием методов определения параметров электрооборудования и систем электроэнергетики и электротехники и анализировать полученные данные и делать выводы	3.4.1	типовых стандартных приборов, устройств, аппаратов, программных средств, используемых при экспериментальных исследованиях	У.4. 1	проводить эксперименты по заданным методикам с последующей обработкой и анализом результатов в области электроэнергетики и электротехники	В.4. 1	работы с приборами и установками для экспериментальных исследований
	3.4.2	основных методов экспериментальных исследований объектов и систем электроэнергетики и электротехники;	У.4. 2	анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; планировать эксперименты для решения определенной задачи профессиональной деятельности	В.4. 2	экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники; математической обработки результатов и составления научно-технических отчетов
Р5. Применять современные методы и инструменты практической инженерной деятельности при решении задач в области электроэнергетики и электротехники.	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	В 5.1	использования прикладных программ и средствами автоматизированного проектирования при решении инженерных задач электроэнергетики и электротехники
	3.5.2	основных способов выработки электроэнергии; технологии производства электроэнергии на электростанциях; нетрадиционные и возобновляемые источники электроэнергии	У 5.2	рационально использовать сырьевые, энергетические и другие виды ресурсов на электроэнергетическом и электротехническом производствах	5.2	применения современных методов разработки ресурсо- и энергосберегающих и экологически чистых технологий использования электроэнергии
Р8. Использовать навыки устной, письменной речи, в том числе на иностранном языке, компью-	3.8.1	основных методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации	У.8. 1	применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности	В.8. 1	использования современных технических средства и информационных технологий в профессиональной области

терные технологии для коммуникации, презентации, составления отчётов и обмена технической информацией в областях электроэнергетики и электротехники.	3.8.2	государственного языка, моральных, правовых, культурных и этических норм, принятых в различных сферах общественной жизни	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, ведения дискуссии и полемики, навыками критического восприятия информации
--	-------	--	-----------	--	-----------	---

В результате освоения дисциплины «Автоматика энергосистем» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

Планируемые результаты прохождения практики

№ п/п	Результаты
Р1	Применять знания о естественных физических и искусственных информационных связях для решения задач локального и общесистемного автоматического управления.
Р4	Уметь <ul style="list-style-type: none"> • подготовить исходные данные для расчета установившихся режимов и переходных процессов по заданному реальному объекту в соответствии с формальными правилами современных профессиональных программных комплексов для расчета режимов энергосистем; • разработать план проведения расчетных экспериментов и анализировать полученные результаты; •
Р5	Уметь <ul style="list-style-type: none"> • выбрать средства защиты и автоматики на основе расчетов, смоделировать и отладить их функционирование в рамках правил программного комплекса. • планировать и проводить экспериментальные исследования, связанные с построением конкретных систем и устройств автоматического управления в нормальных и аварийных режимах энергосистем.
Р8	Использовать современные технические средства и компьютерные программы для коммуникации, презентации, составления отчетов.

6. Структура и содержание практики

Трудоемкость практики составляет 9 кредитов (324 час.).

№ п/п	Разделы практики	Виды работ на практике, включая СРС и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
1	Инструктаж и сдача экзамена по ТБ	25				
2	Сбор, обработка и анализ информации		120			
3	Производственная (опытно-конструкторская) работа		124			
4	Подготовка отчета по практике				53	
5	Защита практики				2	диф. зачет

7. Формы промежуточной аттестации по итогам практики

К отчетным документам о прохождении практики относятся:

I. Отзыв о прохождении преддипломной практики бакалавром, составленный руководителем практики. Для написания отзыва используются данные наблюдений за преддипломной деятельностью бакалавра, результаты выполнения заданий, отчет о практике.

II. Отчет о прохождении преддипломной практики, оформленный в соответствии с установленными требованиями (Стандарт ТПУ). Текстовая часть отчета оформляется каждым студентом индивидуально. Графическая часть оформляется в виде таблиц, схем, графиков. По окончании практики руководитель от предприятия в дневнике студента составляет краткое письменное заключение о работе студента в период практики и выставляет оценку. Подпись руководителя обязательно заверяется печатью предприятия.

III. Подготовленная по результатам выполненного научного исследования публикация.

Содержание отчета:

Текст отчета должен включать следующие основные структурные элементы:

1. Титульный лист;
2. Индивидуальный план преддипломной практики;
3. Введение, в котором указываются:
 - цель, задачи, место, дата начала и продолжительность практики;
 - перечень основных работ и заданий, выполненных в процессе практики.
4. Основная часть, содержащая:
 - методику проведения эксперимента;
 - математическую (статистическую) обработку результатов;
 - оценку точности и достоверности данных;
 - проверку адекватности модели;

- анализ полученных результатов;
- анализ научной новизны и практической значимости результатов;
- обоснование необходимости проведения дополнительных исследований.

5. Заключение, включающее:

- описание навыков и умений, приобретенных в процессе практики;
- анализ возможности внедрения результатов исследования, их использования для разработки нового или усовершенствованного продукта или технологии;
- сведения о возможности патентования и участия в научных конкурсах, инновационных проектах, грантах; апробации результатов исследования на конференциях, семинарах и т.п.;
- индивидуальные выводы о практической значимости проведенного исследования для написания ВКР бакалавра.

6. Список используемых источников.

7. Приложения, которые могут включать:

- иллюстрации в виде фотографий, графиков, рисунков, схем, таблиц;
- листинги разработанных и использованных программ;
- промежуточные расчеты;
- дневники испытаний;
- заявку на патент;
- заявку на участие в гранте, научном конкурсе, инновационном проекте.

Основные требования, предъявляемые к оформлению отчета по практике:

- отчет должен быть отпечатан на компьютере через 1,5 интервала шрифт Times New Roman, 14 pt; размеры полей: верхнее и нижнее – 2 см, левое – 3 см, правое – 1,5 см;
- рекомендуемый объем отчета – 20-30 страниц машинописного текста (без приложений);
- в отчет могут быть включены приложения, объемом не более 20 страниц, которые не входят в общее количество страниц отчета;
- отчет должен быть иллюстрирован таблицами, графиками, схемами и т.п.

Студент представляет отчет в сброшюрованном виде вместе с другими отчетными документами ответственному за проведение преддипломной практики преподавателю.

По прибытию в университет, в соответствии с учебным планом предусмотрен дифференцированный зачет. Порядок сдачи зачета устанавливается распоряжением по кафедре ЭСС.

Аттестация по преддипломной практике осуществляется в два этапа. На начальном этапе научный руководитель проводит оценку сформированных умений и навыков преддипломной деятельности, отношения к выполняемой работе, к практике (степень ответственности, самостоятельности, творчества, интереса к работе и др.), которую излагает в отзыве.

На следующем этапе проводится защита практики в форме конференции с участием всех бакалавров одного направления. Защита практики проводится не позднее, чем через 2 недели после окончания практики.

Каждый студент выступает с презентацией результатов проведенного исследования. Аттестацию проводит комиссия по приему отчетов по практике по представленным: отчету, отзыву непосредственного руководителя практики и защиты практики по показателям, предложенным в таблице 3.

Таблица 3

Наименование показателей	Обозначения
Отзыв руководителя	О
Содержание отчета	СО
Качество публикации	П
Выступление	В
Качество презентации	Пр
Ответы на вопросы	ОВ
Итоговая оценка	(О + СО + П + В + Пр + ОВ)/6

Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Учебно-методическое обеспечение практики включает следующие компоненты.

1. Ознакомиться со схемой первичных электрических соединений объектов энергосистемы, а также с тепловой или гидравлической частью, если объектом является электростанция. Выяснить роль объектов энергосистемы с точки зрения регулирования частоты и напряжения, активной и реактивной мощностей.

2. Ознакомиться с основными элементами объектов: котельные установки, турбины, генераторы, трансформаторы, их типами, параметрами, расходными характеристиками, нагрузочными и перегрузочными способностями, регулированием их режимов, статистическими и динамическими характеристиками, как элементов систем автоматического регулирования частоты и напряжения.

Выяснить аналогичные характеристики для компенсирующих устройств:

- реакторы,
- конденсаторные батареи,
- синхронные компенсаторы,
- другие источники реактивной мощности, применяемые на данном объекте.

3. Изучить применяемые системы возбуждения синхронных генераторов, синхронных компенсаторов.

4. Изучить устройства пуска, останова и включения на параллельную работу основных агрегатов.

5. Изучить схемы управления высоковольтными выключателями.

6. Изучить размещение, типы, принципы устройств релейной защиты основных элементов объекта:

- генераторы,
- трансформаторы,
- линии,
- сборные шины,
- компенсирующие устройства.

Проанализировать согласование уставок защит с точки зрения селективности.

7. Изучить применяемых способы резервирования релейных защит (дальнее и ближнее). Изучить устройство резервирования отказа выключателей (УРОВ), предназначенное для осуществления ближнего резервирования.

8. Изучить размещение, типы, функции и порядок работы устройств автоматического повторного включения (АПВ) и автоматического включения резерва (АВР) на основных элементах объекта. Проанализировать самостоятельно согласование уставок устройств АПВ, АВР и релейной защиты. Объяснить целесообразность применения ускорения действия релейных защит до АПВ и после АПВ на примерах данного объекта.

9. Ознакомиться с устройством и работой приемно-передающей аппаратуры телемеханики, используемой на объекте для телеуправления выключателями, телеизмерения, телесигнализации, автоматического распределения активных мощностей, релейной защиты и т.д.

10. Реализация каналов телемеханики, отходящих от объекта. Техническая и информационная характеристика устройств и каналов телемеханики (применяемая аппаратура и линии связи, пропускная способность, требуемая избыточность и т.д.).

11. Проверки, настройки устройств РЗ и А:

- разновидности и эксплуатационные нормы проверок;
- ознакомление с основной испытательной аппаратурой;
- правила проверки под рабочим током;
- характерные повреждения и методы проверки состояния изоляции вторичных цепей;
- методы отыскания "земли" в оперативных цепях;
- характерные повреждения и методы проверки измерительных трансформаторов;
- методы проверки правильности включения и настройки дифференциальных токовых защит;
- методы проверки правильности включения и поведения органов направления мощности;
- методы проверки газовых защит трансформаторов;

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение преддипломной практики

Основная литература

1. Куликов, Юрий Алексеевич Переходные процессы в электроэнергетических системах : учебное пособие / Ю. А. Куликов. — Москва: Омега-Л, 2013. — 380 с.: ил.— Высшее техническое образование. — Библиогр.: с. 348-352. — Глоссарий: с. 366-375.. — ISBN 978-5-370-02938-7.
2. Калентионюк Е.В., Прокопенко В.Г., Федин В.Т. Оперативное управление в энергосистемах. – Минск: Высшая школа, 2007. – 351 с.
3. Хрущёв, Юрий Васильевич Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах : учебное пособие / Ю. В. Хрущёв, К. И. Заповодников, А. Ю. Юшков; ТПУ. — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — 154 с.: ил.. — Библиогр.: с. 153.. — ISBN 978-5-4387-0125-5.
4. Шабад, Виктор Клементьевич Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах [Электронный ресурс] : учебник в электронном формате / В. К. Шабад. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740МВ). — Москва: Академия, 2013. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Высшее профессиональное образование. Энергетика—Бакалавриат. — Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM,

Windows 95/98/NT/2000, CDROM, SVGA, звуковая карта, Internet Explorer 5.0 и выше..
— ISBN 978-5-7695-9822-7.

5. Герасименко, Алексей Алексеевич Передача и распределение электрической энергии : учебное пособие для вузов / А. А. Герасименко, В. Т. Федин. — 4-е изд., стер.— Москва: КноРус, 2014. — 645 с.: ил.— Бакалавриат. — Библиогр.: с. 642-645.. — ISBN 978-5-406-03226-8.
6. Электроэнергетика: учебное пособие / Ю. В. Шаров [и др.]. — Москва: Инфра-М Форум, 2013. — 384 с.: ил.— Высшее образование. Бакалавриат. — Библиогр.: с. 379-380.. — ISBN 978-5-91134-782-6. — ISBN 978-5-16-008996-6
7. Методические указания по устойчивости энергосистем / Министерство энергетики Российской Федерации. — Москва: НЦ ЭНАС, 2004. — 16 с.. — Утверждено: Приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 г. № 277.. — ISBN 5-993-196-413-4.
8. Лукутин, Борис Владимирович Энергоэффективность преобразования и транспортировки электроэнергии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. В. Лукутин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Энергетический институт (ЭНИИ), Кафедра электроснабжения промышленных предприятий (ЭПП). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.5 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader.

● **дополнительная литература:**

1. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, утверждены приказом Минэнерго России от 19.06.2003 № 229.
2. ГОСТ 13109-97 Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения (Раздел 1,3., п.5.6. раздела 5).
3. Положение о системе управления охраной труда (СУОТ) в ОАО “СО ЕЭС”, утверждено приказом ОАО “СО ЕЭС” от 17.01.2008 № 11.
4. Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве, согласован с Общественным объединением “Всероссийский электропрофсоюз”, 2007.
5. Стандарт организации ОАО РАО “ЕЭС России”. Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике. Регулирование частоты и перетоков активной мощности в ЕЭС и изолированно работающих энергосистемах России. Утвержден приказом ОАО “СО-ЦДУ ЕЭС” от 31.08.2007 № 535.

3. Программное обеспечение.

Профессиональный программный комплекс для расчета установившихся режимов и переходных процессов «Мустанг».

Профессиональный программный комплекс для расчета установившихся режимов «РАСТР».

Программные комплексы общего назначения: «MATLAB», «Mathcad», «Electronics Workbench», «Classic».

4. Интернет ресурсы

http://e-le.lcg.tpu.ru/public/URS_ier8/index.html

Сайт Режимщиков» <http://regimov.net>

9. Материально-техническое обеспечение практики

Преддипломная практика бакалавров, обучающихся по программе «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем», проходит на электростанциях, подстанциях, России и ближнего и дальнего зарубежья.

При прохождении практики студентам обеспечивается доступ ко всем ресурсам, необходимым для достижения целей практики: информационным (библиотека), материальным (компьютеры) и человеческим (консультанты).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС, с учетом рекомендаций примерной ООП по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» подготовки бакалавров по профилю «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем».

Автор  В.В. Шестакова, к.т.н., доцент кафедры ЭЭС

Рецензент  Р.А. Вайнштейн, д.т.н., профессор кафедры ЭЭС

Программа одобрена на заседании кафедры «Электроэнергетические системы».
Протокол №10 от 10.02.2016 г.

4. Интернет ресурсы

http://e-le.lcg.tpu.ru/public/URS_iep8/index.html

Сайт Режимщиков» <http://regimov.net>

9. Материально-техническое обеспечение практики

Преддипломная практика бакалавров, обучающихся по программе «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем», проходит на электростанциях, подстанциях, России и ближнего и дальнего зарубежья.

При прохождении практики студентам обеспечивается доступ ко всем ресурсам, необходимым для достижения целей практики: информационным (библиотека), материальным (компьютеры) и человеческим (консультанты).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС, с учетом рекомендаций примерной ООП по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» подготовки бакалавров по профилю «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем».

Автор _____ В.В. Шестакова, к.т.н., доцент кафедры ЭЭС

Рецензент _____ Р.А. Вайнштейн, д.т.н., профессор кафедры ЭЭС

Программа одобрена на заседании кафедры «Электроэнергетические системы».
Протокол №10 от 10.02.2016 г.