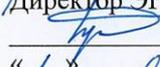


УТВЕРЖДАЮ
Директор ЭНИН
 В.М. Завьялов
« 1 » 09 2014 г.

РАБОЧАЯ 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 2014 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  д.т.н., доцент Ю.С. Боровиков

Руководитель ООП  к.т.н., доцент А.В. Глазачев

Руководитель профиля  к.т.н., доцент Шестакова В.В.

2014г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЭНИН
_____ В.М. Завьялов
« ___ » _____ 2014 г.

РАБОЧАЯ 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 2014 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 _____ д.т.н., доцент Ю.С. Боровиков

Руководитель ООП _____ к.т.н., доцент А.В. Глазачев

Руководитель профиля _____ к.т.н., доцент Шестакова В.В.

2014г.

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 определением 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 применяемые 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_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 №41 от 11.09.2014 г.