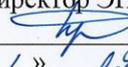


УТВЕРЖДАЮ
Директор ЭНИН

В.М. Завьялов
« 1 » 19 2014 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Производственной практики

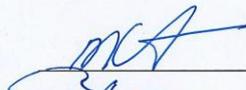
Направление ООП 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль подготовки «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»
Квалификация (степень) Бакалавр
Базовый учебный план приема 2014 г.
Курс 3 семестр 6
Количество кредитов 6

Виды деятельности	Временной ресурс, ч
Инструктаж и сдача экзамена по ТБ	25
Сбор, обработка и анализ информации	10
Производственная (исследовательская, опытно-конструкторская) работа	146
Подготовка отчета по практике	33
Защита практики	2
ИТОГО, ч	216

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
Производственной 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 3 семестр 6
Количество кредитов 6

Виды деятельности	Временной ресурс, ч
Инструктаж и сдача экзамена по ТБ	25
Сбор, обработка и анализ информации	10
Производственная (исследовательская, опытно-конструкторская) работа	146
Подготовка отчета по практике	33
Защита практики	2
ИТОГО, ч	216

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 В.В. Шестакова

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:

- 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 практики обеспечивается достижение целей Ц1 и Ц5 основной образовательной программы; приобретенные знания, умения и навыки позволят подготовить выпускника.

2. Задачи практики

Практика поможет расширить и закрепить знания, полученные при изучении дисциплин учебного плана профиля «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» после третьего года обучения.

Знания, умения и опыт, полученные в результате прохождения производственной практики позволят студентам успешно решать задачи в будущей профессиональной деятельности.

3. Место практики в структуре ООП

Производственная 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 дисциплин: «Релейная защита ЭЭС», «Электрические станции».

Для успешного прохождения практики необходимо:

Знать:

- задачи эксплуатации и проектирования, которые решаются на базе расчетов установившихся режимов и электромеханических переходных процессов.

Уметь:

- 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;
- выбрать средства защиты и автоматики на основе расчетов, смоделировать и отладить их функционирование в рамках правил программного комплекса.

Владеть:

- навыками работы в профессиональных программных комплексах для расчета режимов энергосистем,
- методикой выбора средств защиты и автоматики для повышения устойчивости системы.

4. Место и время проведение практики

Производственная 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: 4 недели в июле после 6 семестра обучения.

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

В соответствии с поставленными целями после прохождения производственной практики студенты приобретают знания, умения и опыт, которые определяют результаты обучения согласно основной образовательной программе: Р2, Р3, Р4, Р5, Р6. Соответствие знаний, умений и опыта указанным результатам представлено в таблице № 1.

Таблица № 1

Декомпозиция результатов прохождения практики

Код результатов обучения в соответствии с ООП*	Составляющие результатов освоения дисциплины	
	Код	Перечень знаний, умений, владение опытом
Р2	32.3	В результате прохождения практики студент должен знать: – современные аналитические методы и модели комплексного инженерного анализа; – оригинальные методы проектирования для реализации конкурентоспособных инженерных проектов;
Р2	33.2	

P2	32.3	– главные схемы и параметры основного оборудования электростанций и важнейших подстанций; – особенности условий, определяющих режимы работы энергосистемы в составе ОЭС Сибири;
P6	36.2	
		В результате прохождения практики студент должен <i>уметь:</i>
P3	У3.1	– анализировать информацию о состоянии ЭЭС, получаемую с помощью программно-технических комплексов; – решать комплексные проблемы на основе интеграции различных методов и методик с целью достижения определенного результата; – руководствоваться нормативными документами, регламентирующими взаимоотношения между РДУ и смежными уровнями диспетчерского управления; – руководствоваться нормативными документами, регламентирующими деятельность служб; – схему основной сети энергосистемы по месту прохождения практики и её связей со смежными энергосистемами; – применять технические средства и программно-информационные комплексы, используемые в РДУ, для разработки режимов, ведения текущих режимов и контроля за их параметрами; – выбрать состав и параметры технических средств для решения задачи управления режимом по напряжению и реактивной мощности с использованием программных комплексов.
P4	У4.3	
P4	У4.2	
P5	У5.1	
P6	У6.2	
		В результате прохождения практики бакалавр должен <i>владеть опытом:</i>
P6	В6.2	– проектирования автоматических систем управления технологическими процессами в ЭЭС; – навыками использования автоматических устройств для управления режимами энергосистемы.
P6	В6.1	

6. Структура и содержание практики

Трудоемкость практики составляет 6 кредитов (216 часов).

№ п/п	Разделы практики	Виды работ на практике, включая СРС и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
		25	10	146	33	
1	Инструктаж и сдача экзамена по ТБ	25				
2	Сбор, обработка и анализ информации		10			
3	Производственная (опытно-конструкторская) работа		146			
4	Подготовка отчета по практике				33	

5	Защита практики				2	Защита отчета
---	------------------------	--	--	--	---	----------------------

7. Формы промежуточной аттестации по итогам практики

К отчетным документам о прохождении практики относятся:

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

II. Отчет о прохождении производственной 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 производственной 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 – 15 – 20 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 производственной практики преподавателю.

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

Аттестация по производственной практике осуществляется в два этапа. На начальном этапе научный руководитель проводит оценку сформированных умений и навыков производственной 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 начала учебного года. 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;

2. 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..
5. Гуревич Ю.Е., Либова Л.Е., Окин А.А. Расчеты устойчивости и противоаварийной автоматики в энергосистемах. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
6. Лыкин, Анатолий Владимирович Электрические системы и сети : учебное пособие для вузов / А. В. Лыкин. — Москва: Логос, 2008. — 254 с.: ил. — Новая университетская библиотека. — Библиогр.: с. 253.
7. Киреева, Эльвира Александровна Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем : учебник для среднего профессионального образования / Э. А. Киреева, С. А. Цырук. — Москва: Академия, 2014. — 287 с.: ил.. — Профессиональное образование. Энергетика. — Библиогр.: с. 282.
8. Копьев, Владимир Николаевич Релейная защита [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Н. Копьев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 7.94 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — 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 изолиро-

ванно 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

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