

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИИЦЭ

 А.С. Матвеев
 «30» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
ПРИЕМ 2016 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Тип практики	Преддипломная практика		
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа	Электроэнергетика		
Специализация	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Период прохождения	с 35 по 40 неделю 2020/2021 учебного года		
Курс	5	семестр	10
Трудоемкость в кредитах (в зачетных единицах)	9		
Продолжительность недель / академических часов	6/324		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч	*		
Самостоятельная работа, ч	**		
ИТОГО, ч	324		

Вид промежуточной аттестации	Диф. зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЭЭ
------------------------------	------------	------------------------------	-----

И.о. заведующего кафедрой - руководителя отделения на правах кафедры Руководитель ООП		Ивашутенко А.С.
Преподаватель		Шестакова В.В.
		Шестакова В.В.

2020 г.

* - в соответствии с нормами времени, установленными Положением о расчете штатного расписания профессорско-преподавательского состава и иного персонала, привлекаемого к педагогической деятельности в учебных структурных подразделениях, формировании объема учебной нагрузки и иных видов работ преподавателей;

** - не более 54 часов в неделю (с учетом контактной работы).

1. Цели практики

Целями практики является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ОК(У)-7.	Способен к самоорганизации и самообразованию	P2, P4, P6, P8, P9, P12	ОК(У)-7.B1	Владеет навыками использовать источники получения дополнительной информации для повышения уровня общих и профессиональных знаний
			ОК(У)-7.U1	Умеет находить и использовать источники получения дополнительной информации
			ОК(У)-7.31	Знает основные источники получения дополнительной информации
ОПК(У)-3.	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей		ОПК(У)-3.B15	Владеет опытом анализа и регулирования режимов электрических сетей с применением профессиональных программных комплексов
			ОПК(У)-3.U15	Умеет применять профессиональные программные комплексы для расчета и анализа режимов электроэнергетических систем
			ОПК(У)-3.315	Знает возможности профессиональных программных комплексов, правила подготовки исходных данных
ПК(У)-3.	Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования		ПК(У)-3.B3	Владеет навыками работы с техническими справочниками, действующими стандартами организаций, положениями и инструкциями по оформлению технической документации
			ПК(У)-3.U3	Умеет пользоваться техническими справочниками, действующими стандартами организаций, положениями и инструкциями по оформлению технической документации
			ПК(У)-3.33	Знает действующие стандарты организаций, положения и инструкции по оформлению технической документации
			ПК(У)-3.B4	Владеет способами и приемами изображения различных элементов с использованием средств компьютерной графики
		ПК(У)-3.U4	Умеет применять офисные технологии при оформлении отчетов и презентаций	
		ПК(У)-3.34	Знает офисные технологии для оформления отчетов и презентаций	
		ПК(У)-4.	Способен проводить обоснование проектных решений	ПК(У)-4.B4

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
			ПК(У)-4.У4	Умеет подготавливать исходные данные в соответствии с правилами профессионального программного комплекса для проектирования систем релейной защиты и автоматики
			ПК(У)-4.34	Знает назначение и требования к устройствам РЗА и сетевой автоматики
			ПК(У)-4.В6	Владеет опытом моделирования процессов в энергосистеме для оценки влияния настроек режимной и противоаварийной автоматики на эти процессы
			ПК(У)-4.У6	Умеет планировать и проводить расчетные исследования, связанные с построением и функционированием основных типов устройств противоаварийной автоматики.
			ПК(У)-4.36	Знает принципы построения и функционирования основных типов устройств режимной и противоаварийной автоматики энергосистем

2. Место практики в структуре ООП

Практика относится к вариативной части Блока 2 учебного плана образовательной программы.

3. Вид практики, способ, форма и место ее проведения

Вид практики: производственная.

Тип практики: преддипломная.

Формы проведения:

Дискретно (по виду практики) – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения практики.

Способ проведения практики:

- стационарная;
- выездная.

Места проведения практики:

- профильные организации;
- структурные подразделения университета.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам предоставляются места практик с учетом их состояния здоровья и требований по доступности (в соответствии с рекомендациями ИПРА, относительно рекомендованных условий труда).

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

После прохождения практики будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения при прохождении практики		Код компетенции
Код	Наименование	

РП-1	Выбирать актуальную и практически значимую информацию из анализируемых источников	ОК-7
РП-2	Подготавливать исходные данные в соответствии с правилами профессиональных программных комплексов для проектирования систем релейной защиты и автоматики	ПК-3, ПК-4 ОПК-3
РП-3	Моделировать переходные процессы в энергосистеме для оценки влияния настроек устройств релейной защиты и автоматики на эти процессы	ПК-3, ПК-4 ОПК-3
РП-4	Рассчитывать параметры срабатывания систем релейной защиты и автоматики с применением профессиональных программных комплексов и оценивать их на соответствие нормативным требованиям	ПК-3, ПК-4 ОПК-3
РП-5	Пользоваться техническими справочниками, действующими стандартами организаций, положениями и инструкциями по оформлению технической документации	ОК-7

5. Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

№ недели	Этапы практики, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
1	Подготовительный этап: – прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка;	РП-1
2	Основной этап / Выполнение индивидуального задания: – этап сбора, обработки и анализа полученной информации по тематике практики; – работа на объектах предприятия на должностях, соответствующих специфике программы.	РП-2, РП-3, РП-4
3	Заключительный: – обработка и систематизация экспериментального и информационного материала; – подготовка презентации и доклада для защиты отчета по практике.	РП-5

6. Формы отчетности по практике

По окончании практики, обучающиеся предоставляют пакет документов, который включает в себя:

- дневник обучающегося по практике;
- отчет о практике.

7. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по практике в форме дифференцированного зачета проводится в виде защиты отчета по практике.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике является неотъемлемой частью настоящей программы практики и представлен отдельным документом в приложении.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

8.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Испытательные системы серии «РЕТОМ» и их применение для проверки устройств релейной защиты и автоматики : учебное пособие / С. М. Юдин, В. В. Шестакова, С. Н. Пашковский [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во ТПУ, 2011 - URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m281.pdf> (дата обращения: 28.08.2019) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный
2. Гуревич, В. И. Уязвимости микропроцессорных реле защиты: проблемы и решения / В. И. Гуревич. — 2-е изд. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. — 256 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/95769> (дата обращения: 30.08.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Чернобровов Н.В. Релейная защита энергетических систем: учебное пособие / Н. В. Чернобровов, В. А. Семенов. — Екатеринбург: АТП, 2015. — 800 с. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Цифровые терминалы защиты Seram 1000+ : учебное пособие / М. В. Андреев, Ю.С. Боровиков, Н. Ю. Рубан [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет . — Томск: Изд-во ТПУ, 2015. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m312.pdf> (дата обращения: 28.08.2017) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный
2. Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, автоматики, дистанционного управления и сигнализации на объектах электросетевого комплекса. Стандарт организации ПАО «РОССЕТИ» Дата введения: 19.09.2017. — URL: http://www.rosseti.ru/investment/standart/corp_standart/doc/СТО_34.01-4.1-005-2017_PTO_RZA.pdf (дата обращения: 29.08.2017). Режим доступа: свободный. — Текст: электронный.
3. Инструкция по применению и испытанию средства защиты, используемых в электроустановках. Дата введения 30.06.2003. Дата актуализации 01.02.2020. — URL: <https://meganorm.ru/Index2/1/4294815/4294815350.htm> (дата обращения: 09.03.2020). Режим доступа: свободный. — Текст: электронный.
4. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Серия 17. Выпуск 53. – М.: ЗАО «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2014. – 192 с. <https://docplayer.ru/383308-Pravila-po-ohrane-truda-pri-ekspluatácii-elektrostanovok.html>

8.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы:

1. Электронный курс в среде LMS MOODLE, Производственная практика 1 (13.03.02) <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2298>
2. Сайт АО «СО ЕЭС», Технологические основы деятельности. Стандарты, правила, нормы и требования. URL: <http://so-ups.ru/?id=1090>
3. Сайт ПАО «ФСК ЕЭС» Стандарты организации. URL: https://fsk-ees.ru/about/standards_organization/

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного**

программного обеспечения ТПУ):

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
2. Document Foundation LibreOffice;
3. Cisco Webex Meetings\$
4. Zoom Zoom.
5. Google Chrome
6. Mathcad 15 Academic Floating
7. ПБК «АРМ СРЗА»
8. RastrWin3 Student

9. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

При проведении практики на базе ТПУ используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, Усова улица, д.7 320	Компьютер - 31 шт.; Проектор - 2 шт. Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф для документов - 2 шт.; Устройство релейной защиты и управления генератором MFR15/SYN-1 серии Multifunction relays - 1 шт.; Устройство релейной защиты двигателя DTSC-50-50B - 1 шт.; Устройство релейной защиты фидера MFR11/SC+N серии Multifunction relays - 1 шт.; Устройство релейной защиты, контроля и управления выключателем DTSC-200 - 1 шт.; Устройство релейной защиты по напряжению и частоте MRU4A0AB серии HighPROTEC - 1 шт.; Устройство дифференциальной релейной защиты трансформатора MRDT4 серии HighPROTEC - 1 шт.; Устройство релейной защиты воздушных и кабельных линий CSP2-L с панелью контроля и управления CMP1 серии System Line - 2 шт.; Woodward LS-5 (контроллер для управления и защиты выключателя) - 1 шт.; Woodward EASYGEN 1000 (контроллер управления генераторными агрегатами) - 1 шт.; Woodward EASYLITE 100 (контроллер наблюдения за генераторными агрегатами) - 1 шт.; Woodward EASYGEN 3000 (контроллер управления генераторными агрегатами) - 3 шт.;
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, Усова улица, д.7 241	Компьютер - 11 шт.; Принтер - 1 шт. Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест;Тумба подкатная - 3 шт.;Стойка технологическая к лабораторному столу - 3 шт.; Комплекс программно-технический измерительный Ретом-51 с комплектами ЗИП - 1 шт.; терминал релейной защиты TOP 200; терминал защиты Siemens Siprotech 7SJ62; терминал защиты MICOM P543 Agile; терминал защиты SEPAM 1000+ Комплекс микропроцессорных защит типа SIPROTEC - 1 шт.; Терминал релейной защиты P40 Agile P74691KB6M5030K - 1 шт.; Микропр. пр-аналит. комплекс для регистраторов аварийных сигналов "черный ящик" - 1 шт.; Шкаф ШЭ 2607 016 - 1 шт.; Терминал релейной защиты P40 Agile P64392HC6M5040K - 1 шт.; Терминал релейной защиты P40 Agile P54391KA7M5750M - 1 шт.; Лабораторный комплекс "Автоматизированная система управления энергообъекта со шкафом типового оборудования" - 1 шт.; Терминал релейной защиты P40 Agile P5476VKD7M5750M - 1 шт.; Лабораторный стенд по релейной защите - 1 шт.; Комплекс программно-технический

		измерительный Ретом-51 с комплектами ЗИП - 1 шт.; Терминал релейной защиты P40Agile P14DZ26A7C6500A - 1 шт.; Лабораторный комплекс "Дистанционная и дифференциальная защита элементов энергосистем" - 1 шт.; Распределительный шкаф RAL 7035 - 1 шт.; Шкаф ШЭ 1111 - 1 шт.; Терминал релейной защиты P40Agile P34591KF6M5360K - 1 шт.; Терминал релейной защиты MICOM P39191P00A - 1 шт.; Универсальный комплекс для оценки параметров средств релейной защиты и автоматики Ретом-11М с комплектами ЗИП - 1 шт.
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

При проведении практики на базе предприятий-партнеров (профильных организаций) используемое материально-техническое обеспечение должно обеспечивать формирование необходимых результатов обучения по программе.

Перечень предприятий-партнеров (профильных организаций) для проведения практики:

№	Наименование предприятия (производственные объекты предприятия)	Реквизиты договора (наименование договора, номер, дата, срок действия договора)
1.	ПАО "Юнипро", филиал "Березовская ГРЭС"	Договор о совместной деятельности по организации производственной практике № 40-д/общ/19 от 11.04.2019. Срок действия договора – бессрочно.
2.	ООО "НПО "Санкт-Петербургская Электротехническая Компания" (СПбЭК)	Договор об организации практики № 25-д/общ от 22.03.2018. Срок действия договора – 30.12.2023.
3.	АО «Томская генерация»	Договор об организации практики № 32-д/общ/19 от 27.03.2019. Срок действия договора – 26.03.2024.
4.	АО "Концерн Росэнергоатом" - филиал "Калининская атомная станция"	Договор о предоставлении мест для прохождения практики № 2-д/общ/18 от 24.10.2018. Срок действия договора – 23.10.2019 С неограниченным числом пролонгаций на 1 год
5.	ООО «Ноябрьскэнергонефть»	Договор об организации практики № 12-д/общ/19 от 23.01.2019. Срок действия договора – бессрочно.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Электроэнергетика» / специализация «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (прием 2016 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Степень, звание	ФИО
Доцент ОЭЭ	к.т.н., доцент	Шестакова В.В.

Программа одобрена на заседании кафедры электроэнергетических систем (протокол от 15.06.2016 г. № 15).

И.о. заведующего кафедрой –
руководителя отделения на правах кафедры,
к.т.н.

 А.С. Ивашутенко

Лист изменений рабочей программы практики:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения Электроэнергетики и электротехники (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Изменена система оценивания.	От 27.08.18 №4/1
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение. 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 3 Обновлены места практик. 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.	От 25.06.2020 г. №6