

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШЭ
 А.С. Матвеев
«30» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Тип практики	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
Направление подготовки/специальность	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электроэнергетика		
Специализация	Высоковольтные электроэнергетика и электротехника		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Период прохождения	с 44 по 47 неделю 2021/2022 учебного года		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (в зачетных единицах)	6		
Продолжительность недель / академических часов	4/216		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч	*		
Самостоятельная работа, ч	**		
ИТОГО, ч	216		

Вид промежуточной аттестации

Диф. зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЭЭ ИШЭ
------------	------------------------------	---------

И.о. заведующего кафедрой - руководителя ОЭЭ на правах кафедры		Ивашутенко А.С.
Руководитель ООП		Шестакова В.В.
Преподаватель		Мытников А.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	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-4	Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-4.2	Выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками на основании знания областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов	ОПК(У)-4.2У2	Умеет определять пригодность электроизоляционных материалов к дальнейшей эксплуатации
				ОПК(У)-4.232	Знает классификацию и виды изоляции высоковольтного энергетического оборудования
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	И.УК(У)-8.1	Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)	УК(У)-8.1В1	Владеет опытом применения правовых и нормативно-технических основ управления безопасностью жизнедеятельности
				УК(У)-8.1У1	Умеет использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда
				УК(У)-8.131	Знает правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда
ПК(У) -1	Способен проводить сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности	И.ПК(У)-1.1	Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации для проектирования электроустановок и аппаратов различных типов	ПК(У)-1.1В1	Владеет навыками поиска информации с использованием компьютерной техники и информационных технологий
				ПК(У)-1.1У1	Умеет формулировать условия поиска информации и ранжировать найденную информацию по степени значимости для решения задач проектирования
				ПК(У)-1.131	Знает основные проблемы в сфере проектирования систем релейной защиты и автоматики

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
				ПК(У)-1.1В2	Владеет навыками оформления текста и электрических схем в соответствии с требованиями
				ПК(У)-1.1У2	Умеет применять современные средства вычислительной техники, коммуникации и связи
				ПК(У)-1.132	Знает принятые обозначения энергетического оборудования и устройств релейной защиты на электрических схемах
		И.ПК(У)-1.2	Способен представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ПК(У)-1.2В1	Владеет навыками работы с техническими справочниками, действующими стандартами организаций, положениями и инструкциями по оформлению технической документации
				ПК(У)-1.2У1	Умеет пользоваться техническими справочниками, действующими стандартами организаций, положениями и инструкциями по оформлению технической документации
				ПК(У)-1.231	Знает действующие стандарты организаций, положения и инструкции по оформлению технической документации
				ПК(У)-1.2В2	Владеет способами и приемами изображения различных элементов с использованием средств компьютерной графики
				ПК(У)-1.2У2	Умеет применять офисные технологии при оформлении отчетов и презентаций
				ПК(У)-1.232	Знает офисные технологии для оформления отчетов и презентаций

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У) - 4	Способен контролировать техническое состояние объектов профессиональной деятельности, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт по имеющейся технической документации	И.ПК(У)-4.1	Способен организовать техническое обслуживание электроустановок и аппаратов различных типов	ПК(У)-4.1В1	Владеет опытом подготовки перечня работ по текущей эксплуатации электроустановок и аппаратов различных типов и плана их выполнения
				ПК(У)-4.1У1	Умеет читать, рабочие чертежи, электрические схемы, техническую документацию
				ПК(У)-4.131	Знает общие сведения о конструкции высоковольтного оборудования
				ПК(У)-4.1В2	Владеет опытом освоения электроустановок и аппаратов различных типов по мере их внедрения
				ПК(У)-4.1У2	Умеет разбирать и собирать механические и электрические части электроустановок и аппаратов различных типов
				ПК(У)-4.132	Знает порядок выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту электроустановок и аппаратов различных типов
		И.ПК(У)-4.2	Применяет методы и технические средства для испытаний и диагностики электроустановок и аппаратов различных типов	ПК(У)-4.2В1	Владеет навыками применения базовых методов диагностики высоковольтной изоляции
				ПК(У)-4.2У1	Умеет прогнозировать ресурс электрической прочности изоляции оборудования высокого напряжения
				ПК(У)-4.231	Знает устройство и конструктивное исполнение высоковольтной изоляции
				ПК(У)-4.2В2	Владеет навыками работы с высоковольтными испытательными установками
				ПК(У)-4.2У2	Умеет собирать испытательные схемы для проверки

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					высоковольтного оборудования и электротехнических изделий
				ПК(У)-4.232	Знает методику определения технического состояния высоковольтного оборудования и электротехнических изделий
ПК(У) - 5	Способен осваивать вводимые в эксплуатацию объекты профессиональной деятельности по имеющейся технической документации	И.ПК(У)-5.1	Способен осваивать вводимые в эксплуатацию электроустановки и аппараты различных типов по имеющейся технической документации	ПК(У)-5.1B1	Владеет опытом подготовки перечня работ по введению в эксплуатацию электроустановок и аппаратов различных типов и плана их выполнения
				ПК(У)-5.1Y1	Умеет определять состав и последовательность необходимых действий при вводе в эксплуатацию электроустановок и аппаратов различных типов
				ПК(У)-5.131	Знает технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ при эксплуатации электроустановок и аппаратов различных типов
				ПК(У)-5.1B2	Владеет опытом введения в эксплуатацию электроустановок и аппаратов различных типов на основании технических заданий
				ПК(У)-5.1Y2	Умеет подключать и отключать электроустановки и аппараты различных типов в соответствии с техническим заданием
				ПК(У)-5.132	Знает конструкционные особенности и защитные характеристики применяемых электроустановок и аппаратов различных типов

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: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

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		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РП-1	Применять знания по технике безопасности при трудовой деятельности	И.УК(У)-8.1
РП-2	Применять технические средства для испытаний и диагностики высоковольтного электрооборудования	И.ПК(У)-4.1, И.ПК(У)-4.2, И.ПК(У)-5.1 И.ОПК(У)-4.2.
РП-3	Осуществлять текущую эксплуатацию и ремонт электроустановок и аппаратов различных типов	И.ПК(У)-4.1, И.ПК(У)-4.2, И.ПК(У)-5.1 И.ОПК(У)-4.2.
РП-4	Анализировать электрические схемы электроустановок	И.ПК(У)-4.1, И.ПК(У)-4.2, И.ПК(У)-5.1
РП-5	Пользоваться техническими справочниками, действующими стандартами организаций, положениями и инструкциями по оформлению технической документации	И.ПК(У)-1.1, И.ПК(У)-1.2
РП-6	Представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	И.ПК(У)-1.1, И.ПК(У)-1.2

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; – экскурсии по объектам предприятия.	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, РП-6

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. Хренников, А. Ю. Высоковольтное электротехническое оборудование в электроэнергетических системах: диагностика, дефекты, повреждаемость, мониторинг : учеб. пособие / А.Ю. Хренников. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 186 с. — (Высшее образование: Магистратура). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5d0c6b71495137.62422666. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/982407> (дата обращения: 19.06.2020)
2. Бортник И.М., Электрофизические основы техники высоких напряжений : учебник для вузов / И.М. Бортник и др.; под общ. ред. И.П. Верещагина - М. : Издательский дом МЭИ, 2016. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010174.html> (дата обращения: 19.06.2020). - Режим доступа : по подписке.
3. Бочаров, Юрий Николаевич. Техника высоких напряжений : учебное пособие для академического бакалавриата / Ю. Н. Бочаров, С. М. Дудкин, В. В. Титков; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет Петра Великого (СПбПУ). — Москва: Юрайт, 2016. — 265 с.: ил.. — Текст : непосредственный

Дополнительная литература

1. Важев В. Ф. Техника высоких напряжений: Учебник: Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — 1. — Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018. — Заглавие с титульного экрана. — Схема доступа: <http://new.znaniy.com/go.php?id=942749>
2. Рожкова, Лилиа Дмитриевна. Электрооборудование станций и подстанций : учебник для техникумов / Л. Д. Рожкова, В. С. Козулин. — 4-е изд., стер. — Екатеринбург: АТП, 2015. — 648 с.: ил. URL: <https://www.twirpx.com/file/1668582/>;
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: 29.05.2020). Режим доступа: свободный. — Текст: электронный.

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/ (дата обращения: 09.08.2018).

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. 7-Zip;
2. Adobe Acrobat Reader DC;
3. Adobe Flash Player;
4. Design Science MathType 6.9 Lite;
5. Document Foundation LibreOffice;
6. Google Chrome;
7. athWorks MATLAB Full Suite R2017b;
8. PTC Mathcad 15 Academic Floating;
9. Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic.

9. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 071	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) Генератор GFG-3015 - 1 шт.; Сверхскоростная четырехканальная камера pro hsfc S20925,,0 4-chqnnel version - 1 шт.; Кабины лабораторные - 3 шт.; Установка для высоковольтных испытаний жидких диэлектриков - 1 шт.; Лабораторный комплекс ВВСВ-50/40 - 1 шт.; Стенд лабораторный - 3 шт.; Выкатной элемент Ячейки К-Х11 ТУ 34 - 1 шт.; Мост постоянного тока Р 3009 - 1 шт.; М-03 Метеостанция - 1 шт.; Лабораторный стенд "Исследование автономной системы электроснабжения на базе фотоэлектрических модулей ФСМ 50-12" - 1 шт.; Микроомметр GOM-802 - 1 шт.; Осциллограф GOS-620FG - 3 шт.; Частотомер ЧЗ-85/3 - 1 шт.; Выключатель вакуумный В Б-10-ГО/1000 У ХЛ2 - 1 шт.; Осциллограф Атаком АСК-3106 - 2 шт.; Выдвижной элемент шкафа КМ-1КФ с вакуумным выключателем ВВ/TEL-10-20/1000 УХЛ2 - 1 шт.; Газоанализатор Kane 940 - 1 шт.; Измеритель ИПМ-101 - 1 шт.; Генератор ГЗ-123 - 2 шт.; Измеритель АЧХ Х1-48 - 1 шт.; Выключатель вакуумный ВБСК-10-12,5/630 УХЛ2 - 1 шт.; Трансформатор высоковольтный испытательный ИОМ-100/25 - 1 шт.; Генератор импульсных напряжений "ГИН-500" - 1 шт.; Кассетный выкатной элемент КВЭ/TEL-10-31.5/160 У2-200 - 1 шт.; Осциллограф Uni-T UTD2025CL - 2 шт.; Установка для исследования закона Пашена - 1 шт.; Мост электрических сопротивлений Р-5026М - 1 шт.; Экспериментальный образец разрядника шаров. - 1 шт.; Киловольтметр С-100 - 3 шт.; Шкаф приемо-передающей аппаратуры ВЧ связи передачи команд противоаварийного управления - 2 шт.; Тепловизор "Филин-6" в комплекте - 1 шт.; Установка GPI-735А - 1 шт.; Вольтметр В7-78/4 - 1 шт.; Генератор импульсных напряжений на 1 МВ с блоком питания - 1 шт. Комплект учебной мебели на 8 посадочных мест; Шкаф для одежды - 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.	ОАО "Сургутнефтегаз"	Договор об организации практики № 4-общ от 10.10.2017. Срок действия договора – 31.12.2022.
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.	ПАО "Межрегиональная распределительная сетевая компания" (ПАО "МРСК Сибири"), филиал "Бурятэнерго"	Договор об организации практики № 29-д/общ/19 от 29.03.2019. Срок действия договора – 31.12.2024
4.	ООО «Ноябрьскэнерго»	Договор об организации практики № 12-д/общ/19 от 23.01.2019. Срок действия договора – бессрочно.
5.	ПАО «Южный Кузбасс»	Договор о практической подготовке № 21-д/общ/21 от 11.01.2021. Срок действия договора – 31.12.2025.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Электроэнергетика» / специализация «Высоковольтные электроэнергетика и электротехника» по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (прием 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

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

Программа одобрена на заседании отделения электроэнергетики и электротехники ИШЭ (протокол от 27 июня 2019 г. № 6).

И.о. заведующего кафедрой - руководителя отделения
на правах кафедры ОЭЭ ИШЭ, к.т.н.

 / Ивашутенко А.С./

Лист изменений рабочей программы практики:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭЭ
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 3. Обновлен список литературы	От 25.06.2020 г. № 6
2021/2022 учебный год	1. Обновлены цели освоения практики 2. Обновлены планируемые результаты обучения 3. Обновлено программное обеспечение 4. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 5. Обновлен список литературы 6. Обновлено материально-техническое обеспечение	От 11.05.2021 г. № 6/1
2022/2023 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 3. Обновлен список литературы 4. Обновлено материально-техническое обеспечение	От 29.06.2022 г. № 6