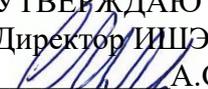


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
 ПРИЕМ 2020 г.  
 ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

Тип практики	Преддипломная практика		
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 35 по 40 неделю 2022/2023 учебного года		
Курс	4	семестр	8
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 ИШЭ
------------------------------	---------------	---------------------------------	---------

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

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
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) -2	Способен составить конкурентно-способные варианты технических решений при проектировании объектов профессиональной деятельности	И.ПК(У)-2.1.	Обосновывает выбор целесообразного решения задач проектирования электроустановок и аппаратов различных типов	ПК(У)-2.1В4	Владеет опытом расчета и моделирования режимов работы оборудования электростанций и подстанций
				ПК(У)-2.134	Знает признаки ненормальных режимов работы оборудования электростанций и их последствия
ПК(У) -3	Способен проводить проектирование в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных методов	И.ПК(У)-3.1.	Способен проводить проектирование электроустановок и аппаратов различных типов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных методов	ПК(У)-3.1В1	Владеет навыками расчетов по выбору элементов изоляционных конструкций
				ПК(У)-3.1У1	Умеет рассчитывать механическую и электрическую прочность оборудования высокого напряжения
				ПК(У)-3.131	Знает устройство и конструктивное исполнение изоляции электротехнического оборудования высокого напряжения

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 и ремонт 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
				ПК(У)-4.2	Применяет методы и технические средства для испытаний и диагностики электроустановок и аппаратов различных типов
		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		

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
				ПК(У)-4.2У2	Умеет собирать испытательные схемы для проверки высоковольтного оборудования и электротехнических изделий
				ПК(У)-4.232	Знает методику определения технического состояния высоковольтного оборудования и электротехнических изделий

## 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 практика.

**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	Анализировать режимы работы высоковольтного оборудования и элементов изоляционных конструкций	И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-3.1 И.ПК(У)-4.2
РП-3	Рассчитывать механическую и электрическую прочность изоляции высоковольтного оборудования	И.ПК(У)-4.1, И.ПК(У)-4.2 И.ПК(У)-3.1
РП-4	Осуществлять текущую эксплуатацию и ремонт электроустановок и аппаратов различных типов	И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-4.2
РП-5	Применять методы и технические средства для испытаний и диагностики высоковольтного электрооборудования	И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-4.2
РП-6	Пользоваться техническими справочниками, действующими стандартами организаций, положениями и инструкциями по оформлению технической документации	И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-3.1

#### 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, РП-5
3	Заключительный: – обработка и систематизация экспериментального и информационного материала; – подготовка презентации и доклада для защиты отчета по практике.	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](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5d0c6b71495137.62422666). - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.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. Важов 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.znaniium.com/go.php?id=942749>
2. Рожкова, Лениза 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/](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 приемно-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 «Ноябрьскэнергонефть»	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 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик:

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

Программа одобрена на заседании отделения электроэнергетики и электротехники ИШЭ (протокол от 25 июня 2020 г. № 7).

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



/ Ивашутенко А.С./

**Лист изменений рабочей программы практики:**

<b>Учебный год</b>	<b>Содержание /изменение</b>	<b>Обсуждено на заседании ОЭЭ</b>
2021/2022 учебный год	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Обновлено цели освоения практики</li><li>2. Обновлено планируемые результаты обучения</li><li>3. Обновлено программное обеспечение</li><li>4. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.</li><li>5. Обновлен список литературы</li><li>6. Обновлено материально-техническое обеспечение</li></ol>	От 11.05.2021 г. № 6/1
2022/2023 учебный год	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Обновлено программное обеспечение</li><li>2. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.</li><li>3. Обновлен список литературы</li><li>4. Обновлено материально-техническое обеспечение</li></ol>	От 29.06.2022 г. № 6