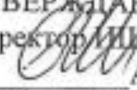


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИЭ

А.С. Матвеев
«25» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
ПРИЕМ 2024 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Тип практики	Преддипломная практика		
Направление подготовки/ специальность	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника		
Основная профессиональная образовательная программа	Электрические сети и электростанции		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Период прохождения	с 29 по 40 неделю 2024/2025 учебного года		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	18		
Продолжительность недель / академических часов	12/648		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч	*		
Самостоятельная работа, ч	**		
ИТОГО, ч	648		

Вид промежуточной аттестации	Диф.зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЭЭ
И.о. заведующего кафедрой – руководителя отделения			А.С. Сайгаш
Руководитель ОПОП			Р.Б. Абеуов
Преподаватель			Г.Н. Климова

2024 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 освоения дисциплины

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
УК(У)-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	И.УК(У)-2.1	Участствует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла	УК(У)-2.1В1	Владеет опытом постановки целей и задач, навыками выполнения проекта и контроля над его реализацией
				УК(У)-2.1У1	Умеет управлять проектом на всех этапах жизненного цикла
				УК(У)-2.1З1	Знает этапы жизненного цикла проекта
УК(У)-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (-ых) языке (-ах), для академического и профессионального взаимодействия	И.УК(У)-4.1	Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях	УК(У)-4.1В1	Владеет жанрами письменной и устной коммуникации в академической и профессиональной сферах, в том числе в условиях межкультурного взаимодействия
				УК(У)-4.1У1	Умеет представлять техническую и научную информацию в виде презентации
				УК(У)-4.1З1	Знает особенности построения устного выступления и принципы ведения дискуссии
ОПК(У)-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	И.ОПК(У)-2.1	Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи, анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, формулирует выводы и рекомендации по ее использованию	ОПК(У)-2.1В1	Владеет опытом применения методов исследования режимов работы энергетических объектов, как реальных, так и в форме цифровых и физических моделей
				ОПК(У)-2.1У1	Умеет: осуществлять поиск и анализ профессиональной информации, выделять в ней главное, обосновывать выводы
				ОПК(У)-2.1З1	Знает: принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации
ПК(У)-3	Способен обосновано применять математические модели, численные методы и отраслевые	И.ПК (У)-3.1	Создает расчетные модели электроэнергетических систем и обеспечивает их работоспособность	ПК(У)-3.1В1	Владеет методикой выбора математических моделей электротехнического и энергетического оборудования, нагрузки, автоматических регуляторов для расчетов

	методические указания для решения задач расчета установившихся режимов и переходных процессов в электроэнергетических системах				установившихся режимов и переходных процессов в электроэнергетических системах
				ПК(У)-3.1В2	Владеет: методиками подготовки исходных данных по заданному объекту моделирования
				ПК(У)-3.1В3	Владеет: методиками создания, актуализации и верификации расчетных моделей электроэнергетических систем
ПК(У)-6	Способен осуществлять эффективную эксплуатацию трансформаторных подстанций, переключательных пунктов и электрической части электростанций	И.ПК(У)-6.1	Демонстрирует готовность обеспечивать эксплуатацию и техническое обслуживание трансформаторных подстанций, переключательных пунктов и электрической части электростанций	ПК(У)-6.1В1	Владеет навыками и опытом контроля технического состояния оборудования в соответствии с заводскими характеристиками; сбора данных, контроля и учета неисправностей оборудования в процессе эксплуатации; проведения плановых осмотров, технического обслуживания, проверки, ремонта трансформаторных подстанций, переключательных пунктов и электрической части электростанций
				ПК(У)-6.1У1	Умеет анализировать влияние внутренних и внешних факторов на техническое состояние трансформаторных подстанций, переключательных пунктов и электрической части электростанций, выявлять дефекты, определять причины неисправности; определять пригодность оборудования к дальнейшей эксплуатации; пользоваться измерительной аппаратурой; анализировать статистику отказов оборудования
				ПК(У)-6.1З1	Знает допустимые режимы эксплуатации; характерные признаки повреждений; методы определения и поиска неисправностей оборудования и технологию выполнения работ по эксплуатации, диагностике технического состояния и проведению

					ремонтных работ трансформаторных подстанций, переключательных пунктов и электрической части электростанций, а также требования техники безопасности при проведении таких работ
ПК(У)-7	Способен разрабатывать проекты новых генерирующих и электросетевых объектов	И.ПК(У)-7.2	Решает задачи по разработке основных технических решений в части проектирования трансформаторных подстанций и электрической части электростанций	ПК(У)-7.2В1	Владеет навыками разработки и оформления проектной и рабочей документации трансформаторных подстанций и электрической части электростанций в соответствии с технологией проектирования и действующими нормами и правилами
				ПК(У)-7.2У1	Умеет выполнять расчеты по выбору и проверке силового и коммутационного электрооборудования, расчеты освещения, заземления, молниезащиты и защиты от перенапряжений
				ПК(У)-7.2З1	Знает особенности выбора оборудования и аппаратуры системы собственных нужд, системы оперативного постоянного тока, оперативного пункта подстанционного управления и распределительных устройств
ПК(У)-8	Способен применять нормативно-техническую документацию для разработки проектной документации и при эксплуатации энергообъектов и электротехнических устройств	И.ПК(У)-8.1	Применяет нормативно-техническую документацию для создания проектов и в эксплуатационной деятельности	ПК(У)-8.1В1	Владеет опытом применения требований нормативно-технической документации при проектировании объектов электроэнергетики, их компонентов и при эксплуатации электрооборудования
				ПК(У)-8.1У1	Умеет производить отбор необходимой нормативно-технической документации
				ПК(У)-8.1У1	Умеет производить отбор необходимой нормативно-технической документации

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина 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 ОПОП

После прохождения практики будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения при прохождении практики		Код компетенции
Код	Наименование	
РП 1	Умеет выделять и систематизировать основные научные направления развития науки и техники для формулирования целей и задач исследования	И.ОПК(У)-2.1
РП 2	Знает требования нормативно-технической документации при проектировании объектов электроэнергетики, их компонентов и при эксплуатации электрооборудования	И.УК(У)-2.1 И.ПК(У)-8.1
РП 3	Умеет применять математические модели и численные методы при расчете различных режимов в электроэнергетических системах	И.ПК(У)-3.1
РП 4	Владеет навыками проектирования трансформаторных подстанций и электрической части электростанций	И.ПК(У)-7.2
РП 5	Умеет обеспечивать эксплуатацию и техническое обслуживание трансформаторных подстанций, переключательных пунктов и электрической части электростанций	И.ПК(У)-6.1 И.ПК(У)-8.1
РП 6	Владеет навыками сбора данных, контроля и учета состояния оборудования в процессе эксплуатации	И.УК(У)-2.1 И.ОПК(У)-2.1
РП 7	Умеет систематизировать, анализировать и представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности	И.УК(У)-2.1 И.УК(У)-4.1 И.ОПК(У)-2.1

5. Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

№ недели	Этапы практики, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
1	Подготовительный этап:	РП 1

	– прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка; – получения задания на практику.	РП 2
2-5	Основной этап: – этап сбора, обработки и анализа полученной информации.	РП 2 РП 6
6-10	Научно-исследовательская работа: – проектирование и разработка электротехнических устройств электрической части электростанций, а также с использованием различных математических моделей и численных методов; – анализ результатов.	РП 1 РП 2 РП 3 РП 4 РП 5
11-12	Заключительный: – обработка и систематизация экспериментального и информационного материала; – подготовка отчета; – подготовка презентации и доклада для защиты отчета по практике.	РП 1 РП 7

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 дисциплины

8.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Немировский, А. Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций: учебное пособие / А. Е. Немировский, И. Ю. Сергиевская, Л. Ю. Крепышева. – 3-е изд., доп. – М.: Издательство МЭИ, 2018. – 224 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/276881> (дата обращения: 20.07.2023). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.

2. Ящура, А. И. Система технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования: справочник / А. И. Ящура. – Москва: ЭНАС, 2017. – 504 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/104565> (дата обращения: 24.04.2020). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.

3. Филиппова, Т. А. Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем / Т. А. Филиппова. – Новосибирск: НГТУ, 2014. – 294 с.: – Текст: электронный. – URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/556662>.

4. Никитин, К. И. Защита и автоматика электроэнергетических систем: Учебное пособие / К. И. Никитин. – Омск: Издательство ОмГТУ, 2022. – 248 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/343607> (дата обращения: 07.08.2023). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.

5. Савина, Н. В. Современные электроэнергетические системы. Информационные потоки в распределительных электрических сетях: Учебное пособие / Н. В. Савина. – Благовещенск: АмГУ, 2015. – 164 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/156472> (дата обращения: 15.07.2023). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.

Дополнительная литература:

1. Красник, В. В. Эксплуатация электрических подстанций и распределительных устройств: производственно-практическое пособие / В. В. Красник. – Москва: ЭНАС, 2016. – 320 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104576> (дата обращения: 01.07.2023). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.

2. Библия электрика: ПУЭ, ПОТ, ПТЭ: [сборник нормативных документов]. – Новосибирск: Норматика, 2017. – 672 с.: ил. – Текст: непосредственный.

3. Ляпунов, Д. Ю. Аспекты технико-экономического состояния и перспективы развития энергетики: учебное пособие / Д. Ю. Ляпунов, Н. В. Гусев, П. Е. Слядников, С. М. Семенов. – Томск: Издательство ТПУ, 2019. – 323 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/246167> (дата обращения: 12.07.2023). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.

4. Малафеев, А. В. Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики: учебное пособие / А. В. Малафеев. – Магнитогорск: ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г. И. Носова», 2020. – 65 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/162556> (дата обращения: 20.07.2023). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.

5. Малафеев, А. В. Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике: учебное пособие / А. В. Малафеев. – Магнитогорск: ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г. И. Носова», 2020. – 99 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/162557> (дата обращения: 20.07.2023). – Режим доступа: для авторизованных пользователей.

8.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы:

1. Сайт АО «СО ЕЭС», Технологические основы деятельности. Стандарты, правила, нормы и требования. URL: <http://so-ups.ru/?id=1090>

2. Справочник для проектирования подстанций URL: <https://leg.co.ua/arhiv/podstancii/spravochnik-po-proektirovaniyu-podstanciy-42.html>

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 2013 Standard Russian Academic;
2. PTC Mathcad 15 Academic Floating;
3. Acrobat Reader DC;
4. Autodesk® AutoCAD 2010;
5. Acrobat Reader DC;
6. Google Chrome;
7. Cisco Webex Meetings\$;
8. Zoom Zoom.

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 (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, аудитория 120	Компьютер - 16 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели за 16 посадочных мест
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, аудитория 126	Компьютер - 20 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест

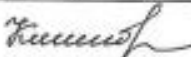
При проведении практики на базе предприятий-партнеров (профильных организаций) используемое материально-техническое обеспечение должно обеспечивать формирование необходимых результатов обучения по программе.

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

№	Наименование предприятия (производственные объекты предприятия)	Реквизиты договора (наименование договора, номер, дата, срок действия договора)
1.	АО «Государственный специализированный проектный институт»	Договор об организации практики № 101-д/общ/21 от 01.06.2022. Срок действия договора – 31.12.2025.
2.	ПАО «Томская распределительная компания»	Договор об организации практики № 31-д/общ/21 от 01.04.2021. Срок действия договора – 31.12.2026.
3.	АО «Томская генерация»	Договор об организации практики № 25-д/общ/21 от 19.03.2021. Срок действия договора – бессрочно.
4.	ПАО «Юнипро», филиал «Березовская ГРЭС»	Договор об организации практики № 56-д/общ/21 от 29.04.2021. Срок действия договора – 31.12.2026.
5.	АО «Группа «СВЭЛ»	Договор об организации практики № 41-д/общ/21 от 01.03.2021. Срок действия договора – 30.01.2025.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики основной профессиональной образовательной программы «Электрические сети и электростанции» направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (прием 2024 г., очная форма обучения).

Разработчики:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОЭЭ		Г.Н. Климова

Программа одобрена на заседании отделения электроэнергетики и электротехники ИШЭ (протокол от 10.06.2024, №9).

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

 /А.С. Сайгаш/