

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» 06 2020 г.

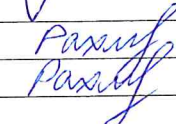
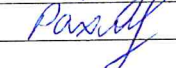
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Тип практики	Научно-исследовательская работа в семестре		
Направление подготовки/ Образовательная программа	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника “Electric Power Generation and Transportation” (Производство и транспортировка электрической энергии)		
Специализация	Electric Power Generation and Transportation (Производство и транспортировка электрической энергии)		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Курс	1,2	семестры	2,3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	18 1/17		
Продолжительность недель / академических часов	16/36 16/612		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч	0		
Самостоятельная работа, ч	648 36/612		
ИТОГО, ч	648 36/612		

Вид промежуточной аттестации

зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЭЭ
-------	------------------------------	-----

И.о. заведующего кафедрой -
руководителя ОЭЭ на правах
кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	А.С. Ивашутенко
	И.А. Рахматуллин.
	И.А. Рахматуллин

2020 г.

1. Цели практики

Целями практики является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. 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)-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	И.ОПК(У)-1.1	Формулирует цели и задачи исследования	ОПК(У)-1.131	Знает научную проблематику в своей области знаний
				ОПК(У)-1.1У1	Умеет правильно формулировать цели и задачи исследования
				ОПК(У)-1.1.В1	Владеет опытом постановки целей и задач исследования
		И.ОПК(У)-1.2	Определяет последовательность решения задач	ОПК(У)-1.232	Знает аспекты системности и математизации научных исследований
				ОПК(У)-1.2У2	Умеет выстраивать траекторию достижения поставленных целей
				ОПК(У)-1.2В2	Владеет опытом решения сложных задач
		И.ОПК(У)-1.3	Формулирует критерии принятия решения	ОПК(У)-1.331	Знает основные критерии оценки достижения целей
				ОПК(У)-1.3У1	Умеет правильно формулировать критерии принятия решения
				ОПК(У)-1.3В1	Владеет опытом принятия решений согласно установленным критериям
ОПК(У)-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	И.ОПК(У)-2.2	Проводит анализ полученных результатов	ОПК(У)-2.231	Знает методы анализа результатов научного исследования
				ОПК(У)-2.2У1	Умеет выбирать и применять необходимые методы анализа
				ОПК(У)-2.2В1	Владеет опытом анализа полученных результатов

1. Место практики в структуре ООП

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

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

Вид практики: производственная

Тип практики: научно-исследовательская работа в семестре

Формы проведения:

Дискретно (по периоду проведения практики) - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практики с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

Способ проведения практики:

- стационарная;

Места проведения практики:

- 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).

3. 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	Формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроэнергетики, а также смежных областей науки и техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач.	И.ОПК(У)-1.1 И.ОПК(У)-1.2
РП-2	Способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	И.ОПК (У)-1.1 И.ОПК (У)-1.2 И.ОПК (У)-1.3
РП-3	Применять математические, инженерные знания и компьютерные технологии для решения задач расчета и анализа электрических устройств, объектов и систем и оптимизации их параметров.	И.ОПК(У)-2.2
РП-4	Выполнять технико-экономическое обоснование и анализ эффективности, разрабатывать рабочую конструкторскую документацию проектов в соответствии с существующими стандартами в области систем электроснабжения объектов и технологических установок	И.ОПК (У)-1.1 И.ОПК (У)-1.2 И.ОПК (У)-1.3 И.ОПК(У)-2.2

4. Структура и содержание практики

Содержание этапов практики:

№ семестра	Этапы практики, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
1	Предварительная постановка задачи по теме магистерской диссертации: – подбор и изучение литературы, нормативно-правовых документов; – обработка и анализ полученной информации; – разработка предварительной постановки задачи; – подготовка и публикация тезисов доклада, научных статей; – выступление на конференциях – подготовка отчета.	РП-1 РП-2 РП-3 РП-4
2	Конкретизация задачи исследования: – описание исследуемого объекта; – формирование целей и критериев, поиск методов решения, обоснование выбранного анализа, техники исследования; – поисковое исследование в части определения теоретической и практической значимости; – подготовка и публикация тезисов доклада, научных статей; – выступление на конференциях – подготовка отчета.	РП-1 РП-2 РП-3 РП-4
3	Формирование предварительных результатов исследования: – окончательная постановка задачи магистерской диссертации; – выбор метода решения задачи и его реализация; – получение обобщенных, качественных, численных результатов; – подготовка и публикация тезисов доклада, научных статей; – выступление на конференциях – подготовка отчета.	РП-1 РП-2 РП-3 РП-4

5. Формы отчетности по практике

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

- дневник обучающегося по практике;
- отчет о практике.

6. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по практике в форме 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.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

8.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Сивков, А. А. Основы электроснабжения : учебное пособие / А. А. Сивков, Д. Ю. Герасимов, А. С. Сайгаш. — 2-е изд. — Томск : ТПУ, 2014. — 174 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/62930> (дата обращения: 06.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Кудрин, Борис Иванович. Электроснабжение : учебник для вузов / Б. И. Кудрин. - 3-е изд., стер.. - Москва: Академия, 2015. - Бакалавриат. -Высшее образование. Энергетика. - URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-38.pdf> (дата обращения: 27.03.2020) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный
3. Красник, В.В. Эксплуатация электрических подстанций и распределительных устройств: учебное пособие / В.В. Красник. — Москва: ЭНАС, 2016. — 320 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104576> (дата обращения: 23.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Никитенко, Г. В. Электрооборудование, электротехнологии и электроснабжение сельского хозяйства. Дипломное проектирование: учебное пособие / Г. В. Никитенко, Е. В. Коноплев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 316 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108460> (дата обращения: 07.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Библия электрика: ПУЭ, ПОТ, ПТЭ: [сборник нормативных документов]. — Новосибирск: Норматика, 2017. — 672 с.: ил. - Текст : непосредственный.
2. Кабышев , Александр Васильевич . Электроснабжение объектов : учебное пособие: / А. В. Кабышев ; Томский политехнический университет (ТПУ). - Томск : Изд-во ТПУ , 2007-Ч. 1: Расчет электрических нагрузок, нагрев проводников и электрооборудования . - 2009. - URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext3/m/2008/m47.pdf> (дата обращения: 06.04.2020) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
3. Сумарокова, Людмила Петровна. Электроснабжение промышленных предприятий : учебное пособие / Л. П. Сумарокова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Энергетический институт (ЭНИИ), Кафедра электроснабжения промышленных предприятий (ЭПП). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m107.pdf> (дата обращения: 06.04.2020) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
4. Немировский, А. Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций / А. Е. Немировский, И. Ю. Сергиевская, Л. Ю. Крепышева. — 2-е., доп. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 148 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108714> (дата обращения: 07.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.2. Информационное и программное обеспечение

Профессиональные Базы данных:

1. Научно–электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

Информационно-справочные системы:

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Microsoft Office Standard 16 Academic;
2. Mathcad 15 Academic Floating
3. MathWorks MATLAB Full Suite R2017b
4. Document Foundation LibreOffice.

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 (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, учебный корпус №8, лаборатория 238	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Стол лабораторный - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. Портативный анализатор количества и качества электрической энергии - 3 шт.; Лабораторный стенд для исследования параметров электрической энергии в 3-х фазных цепях - 1 шт.; Лабораторный стенд "Исследования параметров электрической энергии в трехфазных цепях". - 2 шт.; Лабораторный стенд "Исследования параметров электрической энергии в трехфазных цепях" - 1 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, учебный корпус №8, аудитория 225	Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 1 шт. Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Демонстрационный макет "Гибридная система буферного накопления электроэнергии для автономных энергетических комплексов" (1 шт.); Анализатор качества электроэнергии AR-5M Kit-4 (3 шт.); Система гибридного автономного электроснабжения с использованием альтернативных источников энергии ветра и солнца (1 шт.); Система управления гибридной автономной электростанцией на базе SCADA систем (1 шт.); Установка "Умный дом" (комплект оборудования для демонстрации системы энергоэффективного управления бытовым оборудованием) (1 шт.); Акустическая система SVEN MS -970 (1 шт.); Анализатор качества электроэнергии HIOKI PW3198 (1 шт.); ИБП APC SC1000I (1 шт.); Модель двигателя Стирлинга модели S (1 шт.); Модель для демонстрации водородного топливного элемента (1 шт.); Осциллограф цифровой Uni-TUTD2025CL (1 шт.); Стенд для программирования микроконтроллеров RISC-архитектуры (1 шт.)
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, учебный корпус №8, компьютерный класс 127	Компьютер - 50 шт. Комплект учебной мебели на 33 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Тумба подкатная - 2 шт.;
4.	Помещение для самостоятельной работы 634034, Томская область, г. Томск, Белинского улица, 53а, Научно-техническая библиотека, компьютерный класс 210	Компьютер - 15 шт.; Принтер - 4 шт. Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника/“Electric Power Generation and Transportation” (Производство и транспортировка электрической энергии), прием 2020 г., очная форма обучения.

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
к.т.н., доцент ОЭЭ		И.А. Рахматуллин
к.т.н., доцент ОЭЭ		М.А. Сурков

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения электроэнергетики и электротехники (протокол от «25» 06 2020 г. № 5).

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

 /А.С. Ивашутенко/

Лист изменений рабочей программы практики:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения ОЭЭ (протокол)
2020/2021 учебный год	1. Изменено содержание разделов рабочей программы практики «Научно-исследовательская работа в семестре»	От 25.06.2020 г. № 5