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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности
_____М.А. Соловьев
«30» 06 2020 г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Направление подготовки/ специальность	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Образовательная программа (направленность (профиль))	“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
Квалификация	*магистр*
Язык обучения	*английский*
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	120
Государственная итоговая аттестация	Выпускная квалификационная работа магистра (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы)
Выпускающее подразделение	Инженерная школа Энергетики

Директор ИШЭ		Матвеев А.С.
И.о. заведующего кафедрой - руководителя ОЭЭ на правах кафедры		Ивашутенко А.С.
Руководитель ООП		Рахматуллин И.А.

Томск – 2020 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ:

Основная образовательная программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки **13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**, утвержденным приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147 (далее - ФГОС ВО), самостоятельно установленным образовательным стандартом ТПУ, утвержденным приказом от 21.12.2018 г. № 16953, а также федеральными государственными нормативными актами и локальными нормативными актами ТПУ.

Используемые при разработке профессиональные стандарты:

№ п/п	Код проф. стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
1	40.011	Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04 марта 2014 г. № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31692)
2	16.047	Профессиональный стандарт «Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 июня 2018 г. № 352н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 июня 2018 г., регистрационный № 51489)
3	16.113	Профессиональный стандарт «Специалист по проведению энергосервисных мероприятий на объектах капитального строительства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 февраля 2017 г. № 188н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 марта 2017 г., регистрационный № 45984)

Образовательная программа по направлению обсуждена на заседании Отделения Электроэнергетики и электротехники (протокол от «25» июня 2020 г. №5).

Образовательная программа одобрена решением Ученого совета ТПУ (протокол от «25» июня 2020 г. № 7).

Разработчик(и) ООП:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОЭЭ ИШЭ ТПУ		Рахматуллин И.А.

Представитель (-ли) работодателя:

Предприятие	Должность	Подпись	ФИО
Производственное отделение «Центральные электрические сети» ПАО «ТРК»	Директор		Корнилов К.Г.

1. Цели образовательной программы

Цель образовательной программы по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника по профилю «Electric Power Generation and Transportation (Производство и транспортировка электрической энергии) направлена на подготовку магистров, способных эффективно осуществлять профессиональную деятельность в следующих областях и сферах профессиональной деятельности:

- 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство;
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научных исследований, в сфере опытно-конструкторских работ).

Комплект документов по образовательной программе обновляется ежегодно с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Изменения в программе фиксируются в листе изменений ООП (приложение 1).

2. Сроки освоения образовательной программы

Срок получения образования по программе магистратуры (вне зависимости от применяемых образовательных технологий) в очной форме обучения включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 2 года.

Объем программы магистратуры, реализуемый за один учебный год, составляет не более 60 з.е..

3. Нормативная база

Требования и условия реализации основной образовательной программы определяются: Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской федерации», Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по соответствующему направлению подготовки, федеральными государственными нормативными актами и локальными нормативными актами ТПУ.

4. Характеристика профессиональной деятельности выпускников образовательной программы

4.1. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Задачи профессиональной деятельности выпускника сформулированы для каждого типа профессиональной деятельности образовательной программы по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника по профилю «“Electric Power Generation and Transportation” (Производство и транспортировка электрической энергии) на основе ФГОС ВО, указанного в пункте 3, примерной образовательной программы по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника и дополнены с учетом традиций ТПУ и потребностей заинтересованных работодателей.

В рамках освоения программы магистратуры выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности в рамках следующих типов

- научно-исследовательский;
- проектный.

В таблице 1 соотнесены области, типы задач и конкретные задачи профессиональной деятельности на основе утвержденных профессиональных стандартов, на которые ориентирована профессиональная программа.

Таблица 1.

Область профессиональной деятельности, сферы профессиональной деятельности	Профессиональные стандарты	Тип (типы) задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
40 «Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научных исследований, в сфере опытно-конструкторских работ)».	40.011. Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	научно-исследовательский	- анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований; - создание математических моделей объектов профессиональной деятельности; разработка планов и программ проведения исследований; - анализ и синтез объектов профессиональной деятельности; - формирование целей проекта (программы), критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач.
16 «Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство»	16.147 . Профессиональный стандарт «Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства»	проектный	- разработка и анализ обобщенных вариантов решения проблемы; - прогнозирование последствий принимаемых решений; - нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности; планирование реализации проекта; - оценка технико-экономической эффективности принимаемых решений.
	16.113 . Профессиональный стандарт «Специалист по проведению энергосервисных мероприятий на объектах капитального строительства»	проектный	- разработка и анализ обобщенных вариантов решения проблемы; - прогнозирование последствий принимаемых решений; - нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности; планирование реализации проекта; - оценка технико-экономической эффективности принимаемых решений.

4.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются:

- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;
- системы электроснабжения объектов техники и отраслей хозяйства,
- электрическое хозяйство промышленных предприятий, все заводское электрооборудование низкого и высокого напряжения, электротехнические установки, сети предприятий, организаций и учреждений;
- электрические станции и подстанции,
- электроэнергетические системы и сети.

5. Результаты освоения образовательной программы

5.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 2.

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК(У)-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	И.УК(У)-1.1. Анализирует проблемную ситуацию, выявляя ее составляющие и связи между ними
		И.УК(У)-1.2. Выстраивает, реконструирует и оценивает научную аргументацию при анализе информации
		И.УК(У)-1.3. Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций в своей предметной области
Управление проектом	УК(У)-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	И.УК(У)-2.1. Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла
Организация и руководство работой команды	УК(У)-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	И.УК(У)-3.1. Демонстрирует понимание принципов командной работы
		И.УК(У)-3.2. Формирует стратегию действий для достижения поставленной цели
Применение иностранного языка для коммуникации в профессиональной деятельности	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
		И.УК(У)-4.2. Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык
		И.УК(У)-4.3. Использует современные средства коммуникации
Социальное взаимодействие в межкультурной среде	УК(У)-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	И.УК(У)-5.1. Учитывает специфику ценностных систем различных культур, сформировавшихся в ходе исторического развития
		И.УК(У)-5.2. Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учётом особенностей деловой и общей культуры представителей разных этносов и конфессий, других социальных групп м имс0

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Определение и реализация приоритетов собственной деятельности	УК(У)-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	И.УК(У)-6.1. Решает задачи собственного личного и профессионального развития
		И.УК(У)-6.2. Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки

5.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 3.

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Применение фундаментальных знаний	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
		И.ОПК(У)-1.2. Выставляет приоритеты при решении задач
		И.ОПК(У)-1.3. Формулирует критерии принятия решения
Применение современных методов исследования	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
		И.ОПК(У)-2.2. Проводит анализ полученных результатов
		И.ОПК(У)-2.3. Представляет результаты выполненной работы

5.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.

Область и сфера профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Основание - профессиональный стандарт, анализ опыта, форсайт	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
40 «Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научных исследований, в сфере опытно-конструкторских работ)».	анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований;	40.011. Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» Обобщенные трудовые функции: В - Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	ПК(У)-1. Способен выполнять инженерные проекты с применением оригинальных методов проектирования для достижения новых результатов, обеспечивающих конкурентные преимущества электроэнергетического и электротехнического производства в условиях жестких экономических и экологических ограничений	И.ПК(У)-1.7. Проводит инновационные инженерные исследования в области оптимизации качества электрической энергии в системах электроснабжения
			ПК(У)-2. Способен проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений	И.ПК(У)-2.2. Ставит и решает инновационные задачи инженерного анализа в области электроэнергетики и электротехники с использованием глубоких фундаментальных и специальных знаний, аналитических методов и сложных моделей в условиях неопределенности

Область и сфера профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Основание - профессиональный стандарт, анализ опыта, форсайт	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
			ПК(У)-3. Способен управлять передачей и распределением электрической энергии по электроэнергетическим системам и сетям	И.ПК(У)-3.4. Планирует и проводит расчетные эксперименты для определения предельных режимов по апериодической статической устойчивости и по напряжению
	создание математических моделей объектов профессиональной деятельности	40.011. Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» Обобщенные трудовые функции: B - Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	ПК(У)-1. Способен выполнять инженерные проекты с применением оригинальных методов проектирования для достижения новых результатов, обеспечивающих конкурентные преимущества электроэнергетического и электротехнического производства в условиях жестких экономических и экологических ограничений	И.ПК(У)-1.1. Описывает электротехнические устройства и системы с использованием математического аппарата
	разработка планов и программ проведения исследований	40.011. Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и	ПК(У)-3. Способен управлять передачей и распределением электрической энергии по электроэнергетическим	И.ПК(У)-3.1. Анализирует и рассчитывает параметры и режимы электроэнергетических систем и сетей
				И.ПК(У)-3.3. Учитывает влияние

Область и сфера профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Основание - профессиональный стандарт, анализ опыта, форсайт	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
		опытно-конструкторским разработкам» Обобщенные трудовые функции: В - Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	системам и сетям	режимов работы электроэнергетических систем на функционирование релейной защиты и противоаварийной автоматики
			ПК(У)-6. Способен применять нормативно-техническую документацию для разработки проектной документации и при эксплуатации энергообъектов и электротехнических устройств	И.ПК(У)-6.3. Разрабатывает рабочую проектную и научно-техническую документацию в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами; составлять оперативную документацию, предусмотренную правилами технической эксплуатации оборудования
				И.ПК(У)-6.5. Умеет разрабатывать в соответствии с общепринятыми стандартами проектную документацию по проектированию релейной защиты и противоаварийной автоматики
	анализ и синтез объектов профессиональной деятельности;	40.011. Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» Обобщенные трудовые функции: В - Проведение	ПК(У)-1. Способен выполнять инженерные проекты с применением оригинальных методов проектирования для достижения новых результатов, обеспечивающих конкурентные преимущества электроэнергетического и	И.ПК(У)-1.2. Применяет системное и прикладное программное обеспечение САПР
				И.ПК(У)-1.3. Применяет методики вероятностных расчетов при проведении вероятностного анализа в практических задачах
				И.ПК(У)-1.4. Контролирует и анализирует режимы работы технологического оборудования
				И.ПК(У)-1.5. Выбирает и внедряет

Область и сфера профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Основание - профессиональный стандарт, анализ опыта, форсайт	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
		научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	электротехнического производства в условиях жестких экономических и экологических ограничений	электротехническое оборудование в технологические процессы промышленных предприятий. Проектирует технологические комплексы и выбирает электрооборудование
				И.ПК(У)-1.6. Выполняет инженерные проекты с применением оригинальных методов проектирования в системах энергоснабжения для достижения современных результатов, обеспечивающих конкурентные преимущества системы в условиях жестких экономических и экологических ограничений.
			ПК(У)-2. Способен проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений	И.ПК(У)-2.1. Проектирует электрические сети энергосистем.
			ПК(У)-3. Способен управлять передачей и распределением электрической энергии по электроэнергетическим системам и сетям	И.ПК(У)-3.1. Анализирует и рассчитывает параметры и режимы электроэнергетических систем и сетей.
			ПК(У)-4. Способен проектировать автономные системы электроснабжения	И.ПК(У)-4.1. Применяет возобновляемые источники энергии в технических решениях при

Область и сфера профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Основание - профессиональный стандарт, анализ опыта, форсайт	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
			на базе возобновляемых источников энергии	проектировании систем электроснабжения
			ПК(У)-7. Способен осваивать новое электроэнергетическое и электротехническое оборудование; проверять техническое состояние и остаточный ресурс оборудования и организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт	И.ПК(У)-7.1. Выбирает новое электрооборудование для управления производством и транспортировкой электрической энергии
				И.ПК(У)-7.4. Демонстрирует готовность обеспечивать эксплуатацию и диагностику электрической изоляции и высоковольтного электрооборудования
	формирование целей проекта (программы), критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач.	40.011. Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» Обобщенные трудовые функции: В - Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	ПК(У)-2 Способен проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений	И.ПК(У)-2.3. Проводит технико-экономическое обоснование проектных решений; пользоваться нормативными материалами; выполнять современные тепловые и гидравлические расчеты в системах теплоснабжения; проводить анализ систем теплоснабжения и повышения эффективности их работы за счет решения экологических вопросов и внедрения энергосберегающих мероприятий и технологий.
			ПК(У)-6. Способен применять нормативно-техническую документацию для разработки проектной документации и при	И.ПК(У)-6.4. Иметь представление о методологических основах научного познания и творчества, роли научной информации в развитии отрасли, навыки проведения работ с привлечением современных

Область и сфера профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Основание - профессиональный стандарт, анализ опыта, форсайт	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
			эксплуатации энергообъектов и электротехнических устройств	информационных технологий, синтезировать и критически резюмировать информацию
Тип задач профессиональной деятельности: проектный				
16 «Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство»	разработка и анализ обобщенных вариантов решения проблемы;	16.147 . Профессиональный стандарт «Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства» Обобщенные трудовые функции: С - Разработка проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	ПК(У)-2. Способен проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений.	И.ПК(У)-2.1. Проектирует электрические сети энергосистем.
			ПК(У)-4. Способен проектировать автономные системы электроснабжения на базе возобновляемых источников энергии.	И.ПК(У)-4.2. Применяет углубленные естественнонаучные, математические и профессиональные знания при выполнении проектных работ в области возобновляемой энергетики.
			ПК(У)-7. Способен осваивать новое электроэнергетическое и электротехническое оборудование; проверять техническое состояние и остаточный ресурс оборудования и организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт.	И.ПК(У)-7.2. Применяет знания релейной защиты и противоаварийной автоматики для решения задач расчёта и анализа данных устройств
				И.ПК(У)-7.3. Знает и применяет оборудование для компенсации реактивной мощности в электроэнергетических системах и сетях электроснабжения
	прогнозирование последствий	16.147 . Профессиональный	ПК(У)-1. Способен выполнять инженерные	И.ПК(У)-1.3. Применяет методики вероятностных расчетов при

Область и сфера профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Основание - профессиональный стандарт, анализ опыта, форсайт	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
	принимаемых решений;	стандарт «Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства» Обобщенные трудовые функции: С - Разработка проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	проекты с применением оригинальных методов проектирования для достижения новых результатов, обеспечивающих конкурентные преимущества электроэнергетического и электротехнического производства в условиях жестких экономических и экологических ограничений	проведении вероятностного анализа в практических задачах.
			ПК(У)-3. Способен управлять передачей и распределением электрической энергии по электроэнергетическим системам и сетям	И.ПК(У)-3.2. Применяет углубленные естественнонаучные, математические, социально-экономические и профессиональные знания в инженерной деятельности в области оперативного управления в электроэнергетике
			ПК(У)-5. Способен реализовывать меры по обеспечению качества электрической энергии и энергосбережению.	И.ПК(У)-5.2. Применяет ресурсо-эффективный и сберегающий подход при проектировании и эксплуатации объектов электроэнергетики.
	нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности	16.113 . Профессиональный стандарт «Специалист по проведению энергосервисных	ПК(У)-2. Способен проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических	И.ПК(У)-2.2. Ставит и решает инновационные задачи инженерного анализа в области электроэнергетики и электротехники с использованием глубоких фундаментальных и

Область и сфера профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Основание - профессиональный стандарт, анализ опыта, форсайт	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
		мероприятий на объектах капитального строительства» Обобщенные трудовые функции: С - Выполнение работ по измерению и верификации энергетической эффективности при реализации энергосервисных мероприятий на объектах капитального строительства	решений.	специальных знаний, аналитических методов и сложных моделей в условиях неопределенности
	планирование реализации проекта;	16.113 . Профессиональный стандарт «Специалист по проведению энергосервисных мероприятий на объектах капитального строительства» Обобщенные трудовые функции: С - Выполнение работ по измерению и верификации энергетической эффективности при реализации энергосервисных	ПК(У)-6. Способен применять нормативно-техническую документацию для разработки проектной документации и при эксплуатации энергообъектов и электротехнических устройств	И.ПК(У)-6.1. Применяет нормативно-техническую документацию для создания проектов и в эксплуатационной деятельности.

Область и сфера профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Основание - профессиональный стандарт, анализ опыта, форсайт	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
		мероприятий на объектах капитального строительства		
	оценка технико-экономической эффективности принимаемых решений.	16.113 . Профессиональный стандарт «Специалист по проведению энергосервисных мероприятий на объектах капитального строительства» Обобщенные трудовые функции: С - Выполнение работ по измерению и верификации энергетической эффективности при реализации энергосервисных мероприятий на объектах капитального строительства	ПК(У)-2. Способен проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений	И.ПК(У)-2.3. Проводит технико-экономическое обоснование проектных решений; пользуется нормативными материалами; выполняет современные тепловые и гидравлические расчеты в системах теплоснабжения; проводит анализ систем теплоснабжения и повышения эффективности их работы за счет решения экологических вопросов и внедрения энергосберегающих мероприятий и технологий.
			ПК(У)-5. Способен реализовывать меры по обеспечению качества электрической энергии и энергосбережению.	И.ПК(У)-5.1. Определяет по результатам проведенных обследований техническую возможность применения энергоэффективных технических решений, направленных на энергосбережение и повышение энергетической эффективности на объектах капитального строительства.
				И.ПК(У)-5.3. Применяет углубленные естественнонаучные, математические, социально-экономические и профессиональные знания в междисциплинарном контексте в инновационной инженерной деятельности в области качества

Область и сфера профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Основание - профессиональный стандарт, анализ опыта, форсайт	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
				электрической энергии в системах электроснабжения
			ПК(У)-6. Способен применять нормативно-техническую документацию для разработки проектной документации и при эксплуатации энергообъектов и электротехнических устройств	И.ПК(У)-6.2. Работает в системах автоматизированного проектирования.
				И.ПК(У)-6.3. Разрабатывает рабочую проектную и научно-техническую документацию в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами; составляет оперативную документацию, предусмотренную правилами технической эксплуатации оборудования.

5.4. Этапы сформированности компетенций выпускника

В матрице компетенций образовательной программы указано соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций, индикаторами достижения компетенций и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами, практиками, государственной итоговой аттестацией).

6. Содержание образовательной программы

6.1. Структура образовательной программы

Структура образовательной программы включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). Перечень блоков ООП, с указанием трудоемкости обязательной (базовой) части и части, формируемой участниками образовательных отношений (вариативной – при наличии) представлен в учебном плане ООП.

6.2. Учебный план и календарный учебный график

Учебный план разработан с учетом требований к структуре и условиям реализации образовательной программы, определенным СУОС ТПУ по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. При разработке учебного плана соблюдена логическая последовательность освоения дисциплин и практик, обеспечивающих формирование необходимых компетенций. В учебном плане указан перечень дисциплин, практик и аттестационных испытаний государственной итоговой аттестации с указанием их трудоемкости в з.е., последовательности изучения и распределения по периодам обучения. Выделен объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (контактная работа с обучающимися) и самостоятельной работы обучающихся. Для каждой дисциплины указана форма промежуточной аттестации обучающихся.

Календарный учебный график разработан в соответствии с требованиями СУОС ТПУ по соответствующему направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. В графике указана последовательность реализации образовательной программы по годам (семестрам), включая теоретическое обучение, промежуточные и итоговую аттестации, каникулы.

Учебный план программы и календарный учебный график размещены на официальном сайте ТПУ в сети «Интернет».

6.3. Характеристика содержания дисциплин

Содержание дисциплин, предусмотренных учебным планом, определяется требованиями к результатам освоения образовательной программы (компетенциями). Соответствие между компетенциями, индикаторами достижения компетенций и дисциплинами приведено в матрице компетенций образовательной программы. Рабочие программы дисциплин размещены на официальном сайте ТПУ в сети «Интернет».

6.4. Применяемые образовательные технологии

Для формирования предусмотренных образовательной программой компетенций, реализуются лекционные занятия, практические занятия и лабораторные работы.

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа студентов, которая обеспечена необходимыми методическими материалами, размещенными в ЭБС и информационно-образовательной среде университета.

При организации образовательного процесса, применяются активные, в том числе, интерактивные формы проведения занятий.

6.5. Характеристика практик

Содержание практик, предусмотренных учебным планом, определяется требованиями

к результатам освоения образовательной программы (компетенциями). Соответствие между компетенциями, индикаторами достижения компетенций и практиками приведено в матрице компетенций образовательной программы.

Организация проведения практик, предусмотренных данной образовательной программой, осуществляется ТПУ на основе договоров с организациями, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках данной образовательной программы. Практика может быть проведена непосредственно в ТПУ.

Для достижения планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) учебным планом предусмотрены учебная и производственная практики, в том числе:

- типы учебной практики:
  - Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы): способ проведения – стационарная, срок проведения практики – 4 недели, трудоемкость практики – 6 з.е.;
- типы производственной практики:
  - научно-исследовательская работа в семестре: трудоемкость практики – 18 з.е.
  - научно-исследовательская работа: способ проведения – выездная/стационарная, срок проведения практики – 6 недель, трудоемкость практики – 9 з.е.;
  - преддипломная практика: способ проведения – выездная/стационарная, срок проведения практики – 12 недель, трудоемкость практики – 18 з.е.

Рабочие программы практик размещены на официальном сайте ТПУ в сети «Интернет».

7. Условия реализации образовательной программы

7.1. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы, общесистемные требования к условиям реализации образовательной программы

Образовательная программа материально-технически обеспечена (помещениями и оборудованием) в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде ТПУ из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории ТПУ, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда ТПУ обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин, программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин, программах практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы;
- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации (в том числе, Федеральному закону от 27 июля 2006 г. N 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», Федеральному закону от 27 июля 2006 г. N 152-ФЗ «О персональных данных»).

Помещения, в которых реализуется образовательная программа, представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ТПУ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Образовательная программа обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин и подлежит обновлению при необходимости).

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин и подлежит обновлению (при необходимости).

При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин, программах практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину, проходящих соответствующую практику.

7.2. Кадровое обеспечение образовательной программы

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками ТПУ, а также лицами, привлекаемыми ТПУ к реализации программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников ТПУ соответствует квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников ТПУ, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых ТПУ к реализации программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины.

Не менее 5 процентов численности педагогических работников ТПУ, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых ТПУ к реализации программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников ТПУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется научно-педагогическим работником ТПУ, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

8. Оценка качества подготовки

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию.

Конкретные формы промежуточной аттестации по каждой дисциплине, практике и государственной итоговой аттестации определяются учебным планом. Текущая аттестация по учебным дисциплинам проводится на основе балльно-рейтинговой системы. Правила аттестации по дисциплинам, практикам определяются в календарных рейтинг-планах дисциплин, выполнения курсовых проектов и работ, выполнения учебно- / научно-исследовательской работы (УИРС, НИРС, НИРМ, НИД), рабочих программах практик и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца изучения дисциплины.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям образовательной программы в ходе текущей и промежуточной аттестации создаются фонды оценочных средств, которые могут включать типовые задания, контрольные работы, тесты и другие методы контроля, позволяющие оценить индикаторы достижения компетенций. Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются подразделениями, обеспечивающими учебный процесс по дисциплинам и практикам образовательной программы.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация входят подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы, к содержанию и форме проведения государственного экзамена, определяются программой ГИА, которая включена в состав фонда оценочных средств ГИА.

9. Оценка качества образовательной деятельности

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки.

Порядок и система мероприятий в рамках внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе устанавливается отдельными нормативными актами университета. При проведении мероприятий внутренней оценки качества привлекаются работодатели и (или) их объединения, иные юридические и (или) физические лица, включая педагогических работников ТПУ. Обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе проводится:

- в рамках процедуры государственной аккредитации (с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе требованиям самостоятельно установленного образовательного стандарта ТПУ);

– в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры (проводится на добровольной основе).