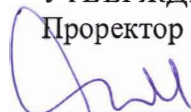


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД



М.А. Соловьев

«25» 06 2020 г.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
АДАПТИРОВАННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

(адаптирована для обучения инвалидов и лиц
с ограниченными возможностями здоровья)

ПРИЕМ 2019 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Направление подготовки	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Образовательная программа	Цифровая энергетика
Специализация	Оперативно-диспетчерское управление в энергосистемах
Уровень образования	высшее образование - магистратура
Квалификация	магистр
Язык обучения	русский (в соответствии с локальными нормативными актами университета ряд дисциплин может быть реализован на английском языке)
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	120
Государственная итоговая аттестация	Выпускная квалификационная работа магистра (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы)
Выпускающее подразделение	Отделение электроэнергетики и электротехники, Инженерная школа энергетики

Директор Инженерной школы энергетики		Матвеев А.С.
И.о. заведующего кафедрой - руководителя отделения на правах кафедры ОЭЭ		Ивашутенко А.С.
Руководитель ООП		Бацева Н.Л.

Томск – 2020 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ:

Адаптированная 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 20.12.2018 г. № 16803, а также федеральными государственными нормативными актами и локальными нормативными актами ТПУ.

Используемые при разработке профессиональные стандарты:

1.	20.002 Профессиональный стандарт «Работник по эксплуатации оборудования автоматизированных систем управления технологическим процессом гидроэлектростанции/ гидроаккумулирующей электростанции», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 20 ФГОС ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника от 25 декабря 2014 г. № 1118 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 05 февраля 2015 г., регистрационный № 35896)
2.	20.003 Профессиональный стандарт «Работник по эксплуатации оборудования релейной защиты и противоаварийной автоматики гидроэлектростанций/ гидроаккумулирующих электростанций», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 26 декабря 2014 г. № 1118н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 05 февраля 2015 г., регистрационный № 35892)
3.	20.007 Профессиональный стандарт «Работник по планированию режимов гидроэлектростанций/ гидроаккумулирующих электростанций», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 марта 2015 г. № 173н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 30 марта 2015 г., регистрационный № 36621)
4.	20.035 Профессиональный стандарт «Работник по осуществлению функций диспетчера в сфере оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 сентября 2016 г. № 551н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12 октября 2016 г., регистрационный № 44020)
5.	20.037 Профессиональный стандарт «Работник по формированию прогнозов потребления электроэнергии и мощности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 июня 2018 г. № 391н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 09 июля 2018 г., регистрационный № 51554)
6.	01.004 Профессиональный стандарт «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 года N 608н (Зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 24 сентября 2015 года, регистрационный N 38993)

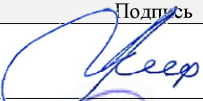
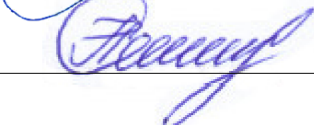
Образовательная программа по направлению обсуждена на заседании Отделения электроэнергетики и электротехники (протокол от «27» июня 2019 г. №6).

Образовательная программа одобрена решением Ученого совета Инженерной школы энергетики (протокол от «28» июня 2019г. № 12).

Разработчик(и) ООП:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент Отделения электроэнергетики и электротехники		Бацева Н.Л.

Представитель работодателя:

Предприятие	Должность	Подпись	ФИО
ООО «Газпром добыча Ямбург»	Генеральный директор		Арно Олег Борисович
ООО «Томскэлектросетьпроект»	Директор		Сыроватская Наталья Викторовна

1. Цели образовательной программы

Цель образовательной программы «Цифровая энергетика» направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника по профилю «Оперативно-диспетчерское управление в энергосистемах» направлена на подготовку магистров, способных эффективно осуществлять профессиональную деятельность в следующей области и сферах профессиональной деятельности:

20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники).

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 70 з.е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры с использованием сетевой формы, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения), а при ускоренном обучении – не более 80 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 «Цифровая энергетика» направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника по профилю «Оперативно-диспетчерское управление в энергосистемах» 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:

- технологический;
- эксплуатационный.

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
20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники)	20.002 Профессиональный стандарт «Работник по эксплуатации оборудования автоматизированных систем управления технологическим процессом гидроэлектростанции/ гидроаккумулирующей электростанции»	Технологический	Сбор и систематизация данных о дефектах, выявленных в процессе эксплуатации оборудования автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУ ТП), как в нормальном режиме работы, так и при авариях и нарушениях нормального режима работы. Анализ дефектов АСУ ТП. Разработка технических решений по повышению надежности работы АСУ ТП на основе требований нормативной документации.
		Эксплуатационный	Контроль технического состояния оборудования в соответствии с заданным режимом работы. Контроль и учет неисправностей в оборудовании в процессе эксплуатации. Выявление дефектов и определение причин неисправностей.
	20.003 Профессиональный стандарт «Работник по эксплуатации оборудования релейной защиты и противоаварийной автоматики гидроэлектростанций/ гидроаккумулирующих электростанций»	Технологический	Сбор, систематизация данных о дефектах, выявленных в процессе эксплуатации устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики и анализ дефектов. Сбор и систематизация информации о работе устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики. Разработка современных и перспективных технических решений в части устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики на основе нормативно-технической документации.
		Эксплуатационный	Расчет уставок устройств и комплексов релейной защиты в соответствии с действующими нормативными документами. Определение возможности настройки выбранной аппаратуры на расчетные установки. Проверка чувствительности релейной защиты. Выбор схем и типов применяемых реле и аппаратур, алгоритмов работы устройств и комплексов релейной защиты. Ос-

Область профессиональной деятельности, сферы профессиональной деятельности	Профессиональные стандарты	Тип (типы) задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
			ваивание новых устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики по мере их внедрения.
	20.007 Профессиональный стандарт «Работник по планированию режимов гидроэлектростанций/ гидроаккумулирующих электростанций»	Технологический	Выбор и обоснование технических решений по определению оптимального состава включенного гидрогенерирующего оборудования. Решение оптимизационной задачи. Выполнение технических расчетов для подготовки исходных данных. Расчет прогноза выработки электроэнергии. Работа на уровне пользователя с программными продуктами (информационными комплексами, автоматизированными системами учета), необходимыми для решения задач планирования режимов.
	20.035 Профессиональный стандарт «Работник по осуществлению функций диспетчера в сфере оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике»	Технологический	Оценка текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы с целью принятия решения о: реализации мер по поддержанию величин перетоков активной мощности и токовой нагрузки линий электропередачи и электросетевого оборудования на уровне, не превышающем допустимых значений; подготовки электроэнергетического режима энергосистемы на время операций по выводу в ремонт и вводу в работу линий электропередачи, оборудования и устройств. Определение объема и эффективности управляющих воздействий с целью: регулирования перетоков активной мощности; предотвращения развития нарушения нормального режима электрической части энергосистемы; ликвидации нарушения нормального режима электрической части энергосистемы. Выполнение организационных мероприятий, связанных с получением подтверждения готовности персонала к производству работ и к производству переключений, получением разрешения на изменение эксплуатационного

Область профессиональной деятельности, сферы профессиональной деятельности	Профессиональные стандарты	Тип (типы) задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
			состояния линий электропередачи, сообщением о выполненных операциях.
	20.037 Профессиональный стандарт «Работник по формированию прогнозов потребления электроэнергии и мощности»	Технологический	Анализ и проведение модельных расчётов для составления прогнозов по электропотреблению в краткосрочном периоде. Анализ объёма полезного отпуска потребителям, имеющим АИИС КУЭ. Прогнозирование электропотребления на сутки вперёд.
01 Образование и наука (в сферах: профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования; научных исследований)	01.004 «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования»	Педагогический	Участие в разработке учебно-методических материалов для студентов по дисциплинам предметной области данного направления; участие в модернизации или разработке новых лабораторных практикумов по дисциплинам профессионального цикла.

4.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников

Перечень объектов профессиональной деятельности выпускников программы магистратуры «Цифровая энергетика» зависит от конкретной направленности профиля.

Перечень основных объектов профессиональной деятельности выпускников:

- электрические станции и подстанции;
- электроэнергетические системы и сети;
- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;
- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;
- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;
- проекты в электроэнергетике и электротехнике.

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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	И.УК(У)-1.1. Выделяет проблемную ситуацию, разбивает ее на составляющие, устанавливает связи между составляющими
		И.УК(У)-1.2. Формирует возможные варианты решения проблемы
		И.УК(У)-1.3. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации)
Разработка и реализация проектов	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.
Командная работа и лидерство	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
Коммуникация	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
Межкультурное взаимодействие	УК(У)-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в про-	И.УК(У)-5.1. Демонстрирует понимание особенностей различных культур и наций
		И.УК(У)-5.2. Владеет навыками создания недискриминационной

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
	цессе межкультурного взаимодействия	среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	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
Планирование	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. Определяет последовательность решения задач
		И.ОПК (У)-1.3. Формулирует критерии принятия решения
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. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Обязательные профессиональные компетенции выпускников по направлению подготовки не устанавливаются.

5.4. 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:				
Технологический				
20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники)	Сбор и систематизация данных о дефектах, выявленных в процессе эксплуатации оборудования автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУ ТП), как в нормальном режиме работы, так и при авариях и нарушениях нормального режима работы. Анализ дефектов АСУ ТП. Разработка технических решений по повышению надежности работы АСУ ТП на основе требований нормативной документации.	20.002 Профессиональный стандарт «Работник по эксплуатации оборудования автоматизированных систем управления технологическим процессом гидроэлектростанции/ гидроаккумулирующей электростанции»	ПК (У)-2. Способен применять нормативно-техническую документацию для разработки проектной документации и при эксплуатации энергообъектов и электротехнических устройств	И. ПК (У)-2.1. Применяет нормативно-техническую документацию для создания проектов и в эксплуатационной деятельности.
		С/01.6 Решение производственно-технологических задач по сопровождению эксплуатации технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом анализ опыта	ПК (У)-4. Способен обеспечивать эффективную эксплуатацию оборудования объектов электроэнергетики, включая цифровые подстанции, микропроцессорные защиты и комплексы противоаварийной автоматики, телемеханики.	И. ПК (У)-4.1. Выполняет техническое обслуживание электрооборудования, электротехнических устройств и комплексов. И. ПК (У)-4.2. Организация и выполнение работ по эксплуатации телемеханики.

Область и сфера профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Основание - профессиональный стандарт, анализ опыта, форсайт	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
	Сбор, систематизация данных о дефектах, выявленных в процессе эксплуатации устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики и анализ дефектов. Сбор и систематизация информации о работе устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики. Разработка современных и перспективных технических решений в части устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики на основе нормативно-технической документации.	20.003 Профессиональный стандарт «Работник по эксплуатации оборудования релейной защиты и противоаварийной автоматики гидроэлектростанций/ гидроаккумулирующих электростанций» Е/01.6 Решение производственно-технологических задач по сопровождению эксплуатации устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики анализ опыта	ПК (У)-2. Способен применять нормативно-техническую документацию для разработки проектной документации и при эксплуатации энергообъектов и электротехнических устройств	И. ПК (У)-2.1. Применяет нормативно-техническую документацию для создания проектов и в эксплуатационной деятельности.
			ПК (У)-3. Способен выполнять инженерное проектирование энергообъектов и электротехнических устройств с учётом цифровизации электроэнергетики	И. ПК (У)-3.1. Демонстрирует готовность проектировать энергообъекты и электротехнические устройства.
			ПК (У)-4. Способен обеспечивать эффективную эксплуатацию оборудования объектов электроэнергетики, включая цифровые подстанции, микропроцессорные защиты и комплексы противоаварийной автоматики, телемеханики.	И. ПК (У)-4.1. Выполняет техническое обслуживание электрооборудования, электротехнических устройств и комплексов. И. ПК (У)-4.2. Организация и выполнение работ по эксплуатации телемеханики.
	Выбор и обоснование технических решений по определению оптимального состава включенного гидрогенерирующего оборудования. Решение оптимизационной задачи. Выполнение технических	20.007 Профессиональный стандарт «Работник по планированию режимов гидроэлектростанций/ гидроаккумулирующих электростанций»	ПК (У)-1. Способен создавать цифровые модели энергообъектов, сетевых районов, электротехнических устройств, устройств на базе силовой электроники, систем автоматического регулирования для	И.ПК (У)-1.1. Разрабатывает цифровые модели энергообъектов, сетевых районов, электротехнических устройств, устройств на базе силовой электроники, систем автоматического регулирования.

Область и сфера профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Основание - профессиональный стандарт, анализ опыта, форсайт	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
	расчетов для подготовки исходных данных. Расчет прогноза выработки электроэнергии. Работа на уровне пользователя с программными продуктами (информационными комплексами, автоматизированными системами учета), необходимыми для решения задач планирования режимов.	В/01.7 Планирование состава включенного гидрогенерирующего оборудования ГЭС/ГАЭС и каскадов ГЭС	решения исследовательских и технологических задач, анализировать процессы и интерпретировать результаты.	
		В/03.7 Формирование проекта прогнозного баланса энергии и мощности ГЭС/ГАЭС на разные горизонты планирования	ПК (У)-6. Способен применять методы, позволяющие прогнозировать электропотребление и управлять им	И. ПК (У)-6.1. Формирует прогнозы ценовых, объемных и стоимостных показателей при планировании в механизмах торговли на энергорынках.
		анализ опыта		И. ПК (У)-6.2. Определяет учётные показатели с помощью систем учёта электроэнергии.
	Оценка текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы с целью принятия решения о: реализации мер по поддержанию величин перетоков активной мощности и токовой нагрузки линий электропередачи и электросетевого оборудования на уровне, не превышающем допустимых значений; подготовки электроэнергетического режима энергосистемы на	20.035 Профессиональный стандарт «Работник по осуществлению функций диспетчера в сфере оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике»	ПК (У)-2. Способен применять нормативно-техническую документацию для разработки проектной документации и при эксплуатации энергообъектов и электротехнических устройств	И. ПК (У)-2.1. Применяет нормативно-техническую документацию для создания проектов и в эксплуатационной деятельности.
		А/02.6 Регулирование перетоков активной мощности	ПК (У)-5. Способен осуществлять оперативное управление режимами работы объектов электроэнергетики, энергорайонов с применением автоматизированных систем техно-	И. ПК (У)-5.1. Демонстрирует готовность к управлению режимом работы энергообъекта.
		А/03.6 Регулирование напряжения в электрической сети		

Область и сфера профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Основание - профессиональный стандарт, анализ опыта, форсайт	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
	время операций по выводу в ремонт и вводу в работу линий электропередачи, оборудования и устройств. Определение объема и эффективности управляющих воздействий с целью: регулирования перетоков активной мощности; предотвращения развития нарушения нормального режима электрической части энергосистемы; ликвидации нарушения нормального режима электрической части энергосистемы. Выполнение организационных мероприятий, связанных с получением подтверждения готовности персонала к производству работ и к производству переключений, получением разрешения на изменение эксплуатационного состояния линий электропередачи, сообщением о выполненных операциях.	A/05.6 Производство переключений в электроустановках A/07.6 Предотвращение развития нормального режима работы A/08.6 Ликвидация нарушения нормального режима работы анализ опыта	логического управления	И. ПК (У)-5.2. Демонстрирует готовность к регулированию напряжения и перетоков мощности.
				И. ПК (У)-5.3. Демонстрирует готовность к предотвращению развития нарушения нормального режима.

Область и сфера профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Основание - профессиональный стандарт, анализ опыта, форсайт	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
	Анализ и проведение модельных расчётов для составления прогнозов по электропотреблению в краткосрочном периоде. Анализ объёма полезного отпуска потребителям, имеющим АИИС КУЭ. Прогнозирование электропотребления на сутки вперёд.	20.037 Профессио- нальный стандарт «Ра- ботник по формирова- нию прогнозов потреб- ления электроэнергии и мощности»	ПК (У)-1. Способен созда- вать цифровые модели энергообъектов, сетевых районов, электротехниче- ских устройств, устройств на базе силовой электро- ники, систем автоматиче- ского регулирования для решения исследователь- ских и технологических задач, анализировать про- цессы и интерпретировать результаты.	И.ПК (У)-1.1. Разрабатывает цифро- вые модели энергообъектов, сетевых районов, электротехнических уст- ройств, устройств на базе силовой электроники, систем автоматического регулирования.
		D/01.6 Организация подготовительных ра- бот для планирования потребления электри- ческой энергии и мощ- ности в краткосрочном периоде	ПК (У)-6. Способен при- менять методы, позволяю- щие прогнозировать элек- тропотребление и управ- лять им	И. ПК (У)-6.1. Формирует прогнозы ценовых, объемных и стоимостных показателей при планировании в ме- ханизмах торговли на энергорынках.
		D/03.6 Подготовка краткосрочных про- гнозов по потреблению электрической энергии и мощности		И. ПК (У)-6.2. Определяет учётные показатели с помощью систем учёта электроэнергии.

Тип задач профессиональной деятельности:
Эксплуатационный

Область и сфера профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Основание - профессиональный стандарт, анализ опыта, форсайт	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
20 Электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники)	Контроль технического состояния оборудования в соответствии с заданным режимом работы. Контроль и учет неисправностей в оборудовании в процессе эксплуатации. Выявление дефектов и определение причин неисправностей.	20.002 Профессиональный стандарт «Работник по эксплуатации оборудования автоматизированных систем управления технологическим процессом гидроэлектростанции/ гидроаккумулирующей электростанции»	ПК (У)-2. Способен применять нормативно-техническую документацию для разработки проектной документации и при эксплуатации энергообъектов и электротехнических устройств.	И. ПК (У)-2.1. Применяет нормативно-техническую документацию для создания проектов и в эксплуатационной деятельности.
		В/01.6 Сопровождение эксплуатации технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом.	ПК (У)-4. Способен обеспечивать эффективную эксплуатацию оборудования объектов электроэнергетики, включая цифровые подстанции, микропроцессорные защиты и комплексы противоаварийной автоматики, телемеханики.	И. ПК (У)-4.1. Выполняет техническое обслуживание электрооборудования, электротехнических устройств и комплексов. И. ПК (У)-4.2. Организация и выполнение работ по эксплуатации телемеханики.
	Расчет уставок устройств и комплексов релейной защиты в соответствии с действующими нормативными документами. Определение возможности настройки выбранной аппаратуры на расчетные установки. Проверка чувствительности релейной	20.003 Профессиональный стандарт «Работник по эксплуатации оборудования релейной защиты и противоаварийной автоматики гидроэлектростанций/ гидроаккумулирующих электростанций»	ПК (У)-2. Способен применять нормативно-техническую документацию для разработки проектной документации и при эксплуатации энергообъектов и электротехнических устройств.	И. ПК (У)-2.1. 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
	защиты. Выбор схем и типов применяемых реле и аппаратур, алгоритмов работы устройств и комплексов релейной защиты. Осваивание новых устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматизации по мере их внедрения.	D/01.6 Техническое сопровождение оперативной эксплуатации устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматизации анализ опыта	ПК (У)-4. Способен обеспечивать эффективную эксплуатацию оборудования объектов электроэнергетики, включая цифровые подстанции, микропроцессорные защиты и комплексы противоаварийной автоматизации, телемеханики.	И. ПК (У)-4.1. Выполняет техническое обслуживание электрооборудования, электротехнических устройств и комплексов. И. ПК (У)-4.2. Организация и выполнение работ по эксплуатации телемеханики.
Тип задач профессиональной деятельности: Педагогический				
01 Образование и наука (в сферах профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования, научных исследований)	Участие в разработке учебно-методических материалов для студентов по дисциплинам предметной области данного направления; участие в модернизации или разработке новых лабораторных практикумов по дисциплинам профессионального цикла.	01.004 Профессиональный стандарт «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» 3.8 Преподавание по программам бакалавриата и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации анализ опыта	ПК (У)-7. Способен разрабатывать под руководством преподавателя учебно-методическое обеспечение для реализации дисциплин (модулей) или отдельных видов учебных занятий программ бакалавриата и (или) дополнительных профессиональных программ.	И. ПК (У)-7.1. Разрабатывает методические указания для выполнения лабораторных работ, частей курсового проектирования, планы проведения практических занятий.

5.5. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников по направлению подготовки не устанавливаются.

5.6. 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.

Введение адаптационных дисциплин («Адаптивная физическая культура», «Деловое общение») в вариативную часть образовательной программы решает адаптационную задачу для обучающихся - лиц с ОВЗ. Содержание адаптационных дисциплин и технологии их реализации определяется с учетом нозологической группы, к которой относится обучающийся (незрячие и слабовидящие обучающиеся; глухие, слабослышащие обучающиеся; обучающиеся с нарушениями опорнодвигательного аппарата).

Структура адаптационных дисциплин:

Структура адаптационных дисциплин.						
Наименование	Се- местр	Форма кон- троля	Общая тру- доемкость		Кон- тактная работа, часов	Самостоя- тельная рабо- та, часов
			З.Е.	ча- сов		
Для ООП магистратуры						
Адаптивная физическая куль- тура	1,2	зачет	3	108	64	44
Деловое общение		зачет	2	72	32	40

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ университет устанавливает особый порядок освоения дисциплин по физической культуре и спорту в соответствии с локальными нормативными актами ТПУ, определяющими порядок освоения образовательной программы инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Государственная итоговая аттестация, промежуточная и текущая аттестация для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ проводится университетом с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся с ограниченными возможностями здоровья университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

- задания и иные материалы в виде электронного документа зачитываются ассистентом;
- письменные задания надиктовываются ассистенту;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы оформляются увеличенным шрифтом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по их желанию аттестация проводится в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися и надиктовываются ассистенту;
- по их желанию оценивающие мероприятия проводятся в устной форме.

6.2. Учебный план и календарный учебный график

Учебный план разработан с учетом требований к структуре и условиям реализации образовательной программы «Цифровая энергетика» по профилю «Оперативно-диспетчерское управление в энергосистемах», 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. 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 образова-

тельной 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:

- учебная практика:

- педагогическая практика. Основы педагогической деятельности: способ проведения – стационарная, срок проведения практики – 16 недель, трудоемкость – 1 з.е.
- педагогическая практика: способ проведения – стационарная, срок проведения практики – 16 недель, трудоемкость – 3 з.е.
- практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы: способ проведения – выездная/стационарная, срок проведения – 4 недели, трудоемкость – 6 з.е.;

- производственная практика:

- научно-исследовательская работа в семестре: способ проведения – стационарная, срок проведения практики – 48 недель, трудоемкость – 18 з.е.
- технологическая: 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 Россий-

ской 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.

По адаптированным программам обеспечено наличие специализированного оборудования:

- специальное ассистивное оборудование для обеспечения образовательного процесса для студентов с нарушением зрения:
 1. Видео-увеличитель Optelec Compact+ HD (2 шт.) – для просмотра увеличенных текстов и изображений в высоком разрешении.
- специальное ассистивное оборудование для обеспечения образовательного процесса для студентов с нарушением слуха:
 1. Портативная информационная индукционная система "Исток А2" (3 шт.) – для передачи аудиоинформации лицам с нарушенной функцией слуха в общественных местах с повышенным уровнем шума;
 2. Индивидуальная беспроводная радиочастотная система Sennheiser Set 840-S (2 шт.) – для передачи аудиоинформации лицам с нарушенной функцией слуха в общественных местах с повышенным уровнем шума.

Обучающиеся из числа лиц с инвалидностью и ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение лиц с нарушениями слуха осуществляется с использованием информационных систем (интерактивные системы, бегущая строка, тематические порталы, электронные библиотеки и т.д.). В коридорах учебных корпусов присутствуют информирующие знаки и таблички, свето-звуковые оповещатели.

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 60 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).

Профессионально-общественная аккредитация программы не проводилась.

10. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

ТПУ предоставляет инвалидам и лицам с ОВЗ (по их заявлению) возможность обучения по образовательной программе, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

При обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ, срок освоения образовательной программы может быть увеличен по их заявлению не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ должны быть обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, применяемые при обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ установлен особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья.

При использовании формы инклюзивного обучения составляется индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента, которая может включать:

- сопровождение лекционных и практических занятий и обратным переводом на русский жестовый язык (для студентов с нарушениями слуха);
- посещение групповых и индивидуальных занятий с психологом;
- организационно-педагогическое, психолого-педагогическое, профилактически-оздоровительное, социальное сопровождение учебного процесса и пр.

Лист из 25 изменений ООП:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭЭ (протокол)	Утверждено на ученом совете ИШЭ (протокол)
2020 / 2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение для всех дисциплин и практик образовательной программы. 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем для всех дисциплин и практик образовательной программы. 3. Обновлено содержание разделов для всех дисциплин и практик образовательной программы 4. Обновлен список литературы для всех дисциплин и практик образовательной программы, программы итоговой государственной аттестации 5. Обновлены места практик для всех видов практики образовательной программы 6. О признании Минтруд России утратившим силу (приказ Минтруда России от 26.12.2019 №832н, зарегистрирован в Минюсте России от 01.06.2020 №58533) Профессиональный стандарт «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 608н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2015 г., регистрационный № 38993)	от 25 июня 2020г. № 6	от 25 июня 2020 г. № 7