МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АДАПТИРОВАННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

нозологическая группа:
незрячие и слабовидящие обучающиеся
глухие, слабослышащие обучающиеся
обучающиеся с нарушениями опорно-двигательного аппарата (ОДА)

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Системы электроснабжения и управление ими

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Магистр

Форма обучения: заочная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2016

Новосибирск 2017

Образовательная программа 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника обсуждена на заседании кафедры Систем электроснабжения предприятий, протокол заседания кафедры №9 от 20.06.2017 г.

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент Д.А. Павлюченко_____

Образовательная программа утверждена на ученом совете факультета энергетики, протокол №9 от 21.06.2017 г.

Ответственный за образовательную программу

к.т.н., доцент Д.А. Павлюченко_____

декан ФЭН:

к.э.н., доцент С.С. Чернов_____

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения 4
2. Квалификационная характеристика выпускника 9
3. Содержание образовательной программы 18
4. Условия реализации образовательной программы подготовки 19
5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников 21
6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 22

Приложение 23

1. Общие положения

1.1 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса

Образовательная программа, реализуемая по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде следующего комплекта документов:

- общей характеристики образовательной программы высшего образования;
- учебного плана;
- календарного учебного графика;
- рабочих программ дисциплин (модулей);
- программ практик;
- фондов оценочных средств по дисциплинам и государственной итоговой аттестации;
- методических материалов.

Информация об образовательной программе размещена на официальном сайте НГТУ в сети «Интернет» http://www.nstu.ru/sveden/education.

Комплект документов по образовательной программе обновляется ежегодно с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

1.1.1 В общей характеристике образовательной программы указываются:

- код и наименование направления подготовки;
- направленность (профиль) образовательной программы;
- квалификация, присваиваемая выпускникам;
- вид профессиональной деятельности, к которому готовятся выпускники;
- планируемые результаты освоения образовательной программы – компетенции, которыми должны обладать выпускники:
  - установленные образовательным стандартом;
  - установленные организацией дополнительно к компетенциям, установленным образовательным стандартом, с учетом направленности (профиля) образовательной программы;
- планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

В качестве приложения к основной характеристике образовательной программы приводится: таблица соответствия между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками).

1.1.2 В учебном плане указывается перечень дисциплин (модулей), практик, аттестационных испытаний государственной итоговой аттестации обучающихся, других видов учебной деятельности (далее вместе - виды учебной деятельности) с указанием их объема в зачетных единицах, последовательности и распределения по периодам обучения. В учебном плане выделяется объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (далее - контактная работа обучающихся с преподавателем) (по видам учебных занятий) и самостоятельной работы обучающихся в академических часах. Для каждой дисциплины (модуля) и практики указывается форма промежуточной аттестации обучающихся.

1.1.3 В календарном учебном графике указываются периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул.

1.1.4 Рабочая программа дисциплины (модуля) включает в себя:

- наименование дисциплины (модуля);
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы;

- объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся;
- содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий;
- перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю);
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля);
- перечень методического и программного обеспечения дисциплины (модуля);
- перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1.1.5 Программа практики включает в себя:

- указание вида практики, способа и формы (форм) ее проведения;
- перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места практики в структуре образовательной программы;
- указание объема практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах;
- содержание практики;
- указание форм отчетности по практике;
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике;
- перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики;
- перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

1.1.6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входящий в состав соответствующей рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал и процедур оценивания для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) или практике;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

1.1.7 Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал и процедур оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

1.2 Цель (миссия) образовательной программы

Миссия образовательной программы 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Системы электроснабжения и управление ими (основной вид деятельности научно-исследовательская) состоит в состоит в подготовке специалистов, способных осуществлять научно-исследовательскую профессиональную деятельность, связанную с энергообеспечением человека, его производственной деятельности в современном мире с максимальной энергоэффективностью, надежностью, минимизацией техногенного воздействия на природную среду, с сохранением жизни и здоровья человека за счёт использования современных технических средств, методов контроля и прогнозирования.

1.3 Сроки освоения образовательной программы

Объем программы магистратуры составляет 120 зачетных единиц (далее - з.е.) вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению.

Срок получения образования по образовательной программе в заочной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 2 года 5 месяцев. Объем программы магистратуры, реализуемый за один учебный год, составляет 48 з.е.

1.4 Язык реализации образовательной программы

Образовательная деятельность по программе магистратуры осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

1.5 Нормативная база

Требования и условия реализации основной образовательной программы определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденным приказом Минобрнауки России от 21.11.14 №1500 (зарегистрирован Минюстом России 11.12.14, регистрационный №35143), а также государственными нормативными актами и локальными актами образовательной организации.

1.6 Особенности образовательной программы

При разработке образовательной программы 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (магистерская программа: Системы электроснабжения и управление ими) учтены требования регионального рынка труда, состояние и перспективы развития электроэнергетики.

Компетенции, приобретаемые выпускниками, сформулированы также с учетом профессиональных стандартов:«Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей» (код 20.032, регистрационный номер 828, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 декабря 2015 г. № 1177н)и «Специалист понаучно-исследовательским иопытно-конструкторским разработкам» (код 40.011, регистрационный номер 32, утвержден приказомМинистерства труда и социальной защиты РФ от 04.03.2014 N 121н). Соответствие профессиональных компетенций ФГОС ВО трудовым функциям, сформулированным в профессиональных стандартах, приведено в таблице 1.6.1.

Таблица 1.6.1

Профессиональные компетенции ФГОС ВО в соответствии с профилем образовательной программы	Трудовые функции и квалификационные требования, сформулированные в профессиональном стандарте и/или по предложению работодателей

−способность выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности (ПК.9) −способность управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности (ПК.10) −способность осуществлять технико-экономическое обоснование проектов(ПК.11) −готовность эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности(ПК.22) −способность принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения (ПК.24) −способность определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники (ПК.26)	*Профессиональный стандарт «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей»* **Обобщенная трудовая функция**: Управление деятельностью по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций **Трудовые функции:** Планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций Организация работы подчиненного персонала **Обобщенная трудовая функция**: Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций **Трудовые функции:** Мониторинг технического состояния оборудования подстанций Обоснование планов и программ технического обслуживания и ремонта оборудования подстанций Разработка нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций
−способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК.1) −способность самостоятельно выполнять исследования (ПК.2) −способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности (ПК. 3) −способность проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных (ПК.4) −готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений (ПК.5) −способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и	*Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»* **Обобщенная трудовая функция:** Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем **Трудовые функции:** Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг) Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем **Обобщенная трудовая функция:** Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации **Трудовые функции:** Осуществление научного руководства

технологической подготовке производства (ПК.6) – способность применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений (ПК.7) – способность выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности (ПК.9) – способность управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности (ПК.10) – способность осуществлять технико-экономическое обоснование проектов (ПК.11)	проведением исследований по отдельным задачам Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ **Обобщенная трудовая функция:** Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний **Трудовые функции:** Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок Подготовка и осуществление повышения квалификации кадров высшей квалификации в соответствующей области знаний Координация деятельности соисполнителей, участвующих в выполнении работ с другими организациями Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

При реализации образовательной программы предусмотрено сопровождение обучающихся академическим консультантом, оказывающим содействие в формировании индивидуальных образовательных траекторий, выборе дисциплин, обеспечивающих профессиональное развитие студента.

1.7 Востребованность выпускников

Выпускники образовательной программы востребованы организациями электроэнергетики: АО «Региональные электрические сети», АО «СибЭКО», ОАО «Новосибирскэнергосбыт», проектными организациями и промышленными предприятиями г. Новосибирска и Новосибирской области: ГК «РусЭнергоМир», ЗАО "Е4-СибКОТЭС", ЗАО «Сибэнергосетьпроект», «Сибжелдорпроект» филиал ОАО "Росжелдорпроект",НПО "Элсиб", ООО «НЭЗ» и другими

2. Квалификационная характеристика выпускника

2.1 Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу, включает:

- совокупность технических средств, способов и методов человеческой деятельности для производства, передачи, распределения, преобразования, применения электрической энергии, управления потоками энергии, разработки и изготовления элементов, устройств и систем, реализующих эти процессы.

2.2 Объектами профессиональной деятельности выпускников образовательной программы являются:

для электроэнергетики:

- электрические станции и подстанции;
- электроэнергетические системы и сети;
- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;
- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;
- проекты в электроэнергетике;
- персонал.

2.3 Основным видом профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник образовательной программы, является: ***научно-исследовательская.***

2.4 Обучающийсяготовится к решению следующих **профессиональных задач** в соответствии с направленностью (профилем) образовательной программы и основным видомпрофессиональной деятельности.

научно-исследовательская деятельность:

- 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;
- организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований;
- формирование целей проекта (программы), критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач;

2.5 Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции).

В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции (таблица 2.5.1).

Таблица 2.5.1

Коды	**Компетенции, знания/умения**
Общекультурные компетенции (ОК)	
ОК.1	**способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию**
з1	знать основные методологические концепции современной науки
з2	знать основные методы научного познания

з3	знать системную периодизацию истории науки и техники
з4	знать современную научную картину мира
ОК.2	**способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения**
з1	знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде
з2	уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели
з3	уметь оценивать инвестиционную привлекательность проекта с учетом стадии его реализации и типа инвестора
у1	уметь при решении проблемных задач быть нацеленным на успех
у2	знать методологию разработки проектов и программ, в том числе построения, реорганизации, реструктуризации и реинжиниринга бизнес-процессов
у3	уметь владеть навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений
у4	уметь ставить и быстро решать проектные задачи в современных быстро развивающихся условиях
ОК.3	**способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала**
з1	знать современные подходы и методики обучения, в том числе и в группах
у1	уметь применять методологию научных исследований и методологию научного творчества
у2	уметь применять на практике различные методики обучения в группах и индивидуально
у3	уметь за счет критического образа мышления и методик проблемного обучения решать задачи путем объединения нескольких творческих коллективов
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК.1	**способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки**
з1	знать цели и задачи исследований по теме магистерской диссертации
з2	знать принципы и виды автоматического управления и регулирования в электроэнергетике
у1	уметь оценивать место и значимость проводимых исследований в глобальном процессе научно-технического прогресса
ОПК.2	**способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы**
з1	знать принципы построения автоматизированного управления системами электроснабжения: технического обеспечения, информационного обеспечения, математического обеспечения, программного обеспечения
з2	знать основные направления стратегического развития интеллектуальных систем в России и зарубежом
з3	знать динамические характеристики линейных систем автоматического управления
з4	знать современные проблемы электроэнергетики и электротехники
у1	уметь представлять результаты проектных работ и научных исследований
у2	уметь анализировать динамические и статические свойства заданной линейной системы автоматического управления
ОПК.3	**способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере**
з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
у2	уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности
ОПК.4	**способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности**

з1	знать критерии устойчивости и методы оценки качества систем автоматического регулирования
з2	знать принципы реформирование электроэнергетики в России
з3	знать требования к показателям качества электрической энергии
з4	знать современное электрооборудование, инновационные инженерные решения и технологии
у1	уметь проводить измерение параметров качества электрической энергии
Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, относящиеся к основному виду деятельности	
ПК.1	**способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований**
з1	знать требования основных нормативных документов регламентирующих энергосбережение
з2	знать принципиальные схемы принятия решения при использовании различного вида информации
з3	знать методы прикладного системного анализа и системного мышления применительно к задачам проектирования и управления в электроэнергетике
з4	знать направления использования вторичных энергоресурсов
з5	знать подходы и методы проектирования рациональных схем энергоснабжения бытового и промышленного потребителя
у1	уметь рассчитывать дополнительные потери электроэнергии при ухудшении показателей качества электроэнергии
у2	уметь технически грамотно сформулировать и найти подходы к решению инженерных и научно-исследовательских задач в оптимизационной постановке
у3	уметь формировать планы реализации энергосберегающих мероприятий и управлять процессом энергосбережения
у4	уметь назначать оптимальные режимы работы тепловых электрических станций и энергосистем
у5	уметь определять и обеспечивать эффективные режимы технологического процесса по заданной методике
ПК.2	**способность самостоятельно выполнять исследования**
з1	знать методологию исследований
з2	знать методы теоретических и экспериментальных исследований
з3	знать основные этапы научно-исследовательской работы
у1	уметь владеть навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения
ПК.3	**способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности**
з1	знать принципы работы цифровой техники
з2	знать современные программные продукты для решения научных и инженерных задач в области электроэнергетики
з3	знать основы передачи информации
у1	уметь передавать информацию с применением современных сетевых технологий
у2	уметь создавать аппаратно-программные комплексы для решения задач электроэнергетики
ПК.4	**способность проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных**
з1	знать требования к приборам учета электроэнергии
з2	знать существующие международные стандарты в области электроэнергетики
з3	знать основные виды проектов и особенности их оценки
ПК.5	**готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских**

	решений и новых технологических решений
з1	знать принципы расчета статистической надежности групповых оценок
з2	знать критерии оценки энергетической эффективности энергосберегающих мероприятий
з3	знать процедуры получения экспертной информации
з4	знать методики расчета надежности схем электроснабжения
з5	знать особенности моделей расчета надежности элементов, групп элементов, имеющих различное соединение
у1	уметь рассчитывать показатели надежности получения экспертных оценок
у2	уметь проводить все этапы получения экспертных оценок
Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, дополнительные к компетенциям основного вида деятельности	
ПК.6	**способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства**
з1	знать современные программные комплексы автоматизированного компьютерного проектирования и моделирования
з2	знать методики расчёта и основные нормативные документы для проектирования автономных систем энергосбережения на базе возобновляемых источников энергии
з3	знать новейшие технологии проектирования схем электро- и теплоснабжения потребителя с использованием возобновляемых источников энергии
з4	знать последние достижения в области автоматизации систем энергоснабжения промышленных производств
у1	уметь получить базовые компоненты состава системы электроснабжения на базе ВИЭ с обеспечением экономической целесообразности и надежности исходя из поступления первичных энергоносителей
у2	уметь синтезировать корректирующее устройство для заданной системы автоматического управления, обеспечивающее требуемое качество регулирования
у3	уметь проектировать автономные системы на базе ВИЭ, составлять энергетические балансы
у4	уметь применять прикладное программное обеспечение для проектирования электрических сетей освещения объектов
ПК.7	**способность применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений**
з1	знать принципы системного мышления, понятие проблемной ситуации конфигуратора, методы принятия решений при недостатке входной информации
з2	знать модели и методы линейного программирования и их применение в планово-производственной экономической деятельности систем электроснабжения
з3	знать основные виды возобновляемых источников электрической энергии и способы её накопления, преимущества и недостатки отдельных видов, целесообразное их применение
з4	знать основные принципы формирования оптимизационных моделей и методы их реализации в задачах электроэнергетики
з5	знать основные методы многокритериального поиска решений
з6	знать методы расчета систем электроснабжения
з7	знать математические модели основных элементов автономных систем энергоснабжения на базе возобновляемых источников энергии, а также методы расчета основных параметров данных элементов
у1	уметь применять и проектировать компоненты генерации из возобновляемых источников энергии исходя из общей целесообразности
у2	уметь применять основы компьютерного моделирования и специализированные программные комплексы для расчета и оптимизации режимов систем электроснабжения
у3	уметь применять математические методы многокритериального поиска решений для

	обоснования вариантов автономного электроснабжения объектов
ПК.9	**способность выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности**
з1	знать принципы построения интеллектуальных сетей
з2	знать оборудование, необходимое для создания интеллектуальных сетей
з3	знать принципы построения и конкретные элементы электрических сетей, конструктивное выполнение воздушных и кабельных линий электропередачи
з4	знать параметры низковольтного коммутационного и измерительного электрооборудования, принцип действия, назначение и область применения
з5	знать основные стадии процесса проектирования электрического освещения, реализации светотехнического и электротехнического этапов проекта
у1	уметь применять программное обеспечение для расчета параметров и выбора электрооборудования
у2	уметь рассчитывать параметры схем замещения элементов систем электроснабжения; производить расчет токов КЗ в системе электроснабжения
у3	уметь осуществлять расчет основных показателей систем освещения
ПК.10	**способность управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности**
з1	знать понятия в области профессиональной деятельности
з2	знать научные, теоретические и методические основы системы управления проектами
у1	уметь осуществлять планирование хода реализации проектов
у2	уметь проводить оценку эффективности инвестиционных проектов
ПК.11	**способность осуществлять технико-экономическое обоснование проектов**
з1	знать критерии технико-экономического сравнения вариантов электроснабжения
з2	знать методы и средства технико-экономического обоснования проекта
з3	знать методы расчета и анализа режимов систем электроснабжения
у1	уметь оценивать эффективность перехода электрических сетей на новые технологии
у2	уметь анализировать срок окупаемости, анализировать расходы на эксплуатацию, производить сравнительный анализ результатов по применению различных вариантов использования возобновляемых источников энергии
у3	уметь пользоваться методами технико-экономического обоснования проектных решений
у4	уметь произвести сравнение технико-экономических показателей систем электроснабжения и выбрать оптимальное значение напряжения источника питания
ПК.22	**готовность эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности**
з1	знать виды энергосервисных услуг и возможности использования энергосервиса для реализации энергосберегающих мероприятий
з2	знать основные правила и нормы технической эксплуатации электротехнического оборудования и линий электропередачи
з3	знать основные требования к условиям эксплуатации электрооборудования и токоведущих частей электроустановок и электрических сетей
з4	знать методы и возможности построения диагностических моделей при техническом обслуживании и ремонтах оборудования
у1	уметь оценивать техническое состояние электротехнического оборудования и принимать решения о возможности продолжения их эксплуатации
у2	уметь формулировать задачу оценки состояния электрооборудования, выбирать и обрабатывать диагностическую информацию и принимать решения на этой основе о его состоянии
у3	уметь принимать решения о необходимости ремонта электрооборудования и токоведущих частей
у4	уметь эксплуатировать и производить выбор оборудования электроэнергетических систем и сетей

у5	уметь анализировать существующие условия эксплуатации электрооборудования и токоведущих частей
ПК.23	**готовность применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности**
з1	знать общие положения теории конструирования устройств автоматики
з2	знать основные виды и возможности технических средств автоматизации применяемых в промышленной автоматике
у1	уметь использовать математические модели статистического прогнозирования электрической нагрузки
у2	уметь формулировать техническое задание на разработку устройства автоматики
у3	уметь разрабатывать структурные и принципиальные схемы устройства автоматики в соответствии с техническим заданием на их разработку
ПК.24	**способность принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения**
з1	знать основы энергоменеджмента
у1	уметь планировать энергосберегающие мероприятия и их комплексы для конкретного потребителя
ПК.26	**способность определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники**
з1	знать возможные режимы работы электротехнического оборудования и линий электропередачи
з2	знать математические модели и методы оптимизации режимов систем электроснабжения
з3	знать методы расчета установившихся и переходных режимов в автономных системах электроснабжения
у1	уметь планировать и реализовывать рациональные режимы эксплуатации электротехнического оборудования и линий электропередачи
у2	уметь анализировать принятые инженерные решения по обеспечению надежности на основе технико-экономических расчетов
у3	уметь определять наиболее эффективные режимы работы основных элементов автономной системы электроснабжения на основе их параметров и режима электропотребления
у4	уметь оценивать эффективность режимов и схем систем электроснабжения
у5	уметь оценивать качество освещения объектов

Этапы формирования компетенций выпускника приведены в таблице 2.5.2.

Этапы формирования компетенций выпускника

Таблица 2.5.2

Код компетенции	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8
ОК.1	Философия							
ОК.2			Научно-методический семинар; Управление инновациями; Энергоснабжение	Научно-методический семинар; Энергоснабжение				
ОК.3			Энергоснабжение	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Энергоснабжение	Производственная практика: научно-исследовательская работа			
ОПК.1	Современные проблемы электроэнергетики и электротехники	Теория автоматического регулирования	Теория автоматического регулирования	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа			
ОПК.2	Современные проблемы электроэнергетики и электротехники	Интеллектуальные системы электроснабжения; Интеллектуальные электрические сети; Теория автоматического регулирования	Интеллектуальные системы электроснабжения; Интеллектуальные электрические сети; Научно-методический семинар; Теория автоматического регулирования; Управление режимами систем электроснабжения	Научно-методический семинар; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Управление режимами систем электроснабжения	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа			
ОПК.3	Иностранный язык							
ОПК.4	Современные проблемы электроэнергетики и электротехники; Учет и контроль электроэнергии	Интеллектуальные системы электроснабжения; Теория автоматического регулирования	Интеллектуальные системы электроснабжения; Современное электрооборудование систем электроснабжения; Теория автоматического регулирования	Современное электрооборудование систем электроснабжения				
ПК.1	Выбор и принятие решений в электроэнергетике; Оптимизация систем электроснабжения; Системный анализ в электроэнергетике; Учет и контроль электроэнергии	Выбор и принятие решений в электроэнергетике; Оптимизация систем электроснабжения; Ресурсо- и энергосбережение; Системный анализ в электроэнергетике	Ресурсо- и энергосбережение; Энергоснабжение	Энергоснабжение				
ПК.2			Научно-методический семинар	Научно-методический семинар; Производственная	Производственная практика: научно-исследовательская работа;			

				практика: научно-исследовательская работа	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа			
ПК.3	Компьютерные, сетевые и информационные технологии	Компьютерные, сетевые и информационные технологии						
ПК.4	Современные проблемы электроэнергетики и электротехники; Учет и контроль электроэнергии		Управление инновациями; Управление проектами в электроэнергетике					
ПК.5	Выбор и принятие решений в электроэнергетике; Надежность систем электроснабжения	Выбор и принятие решений в электроэнергетике; Ресурсо- и энергосбережение	Ресурсо- и энергосбережение					
ПК.6	Специальные вопросы электроснабжения	Проектирование электрического освещения; Теория автоматического регулирования	Автономные системы электроснабжения; Проектирование электрического освещения; Теория автоматического регулирования; Энергоснабжение	Автономные системы электроснабжения; Энергоснабжение				
ПК.7	Оптимизация систем электроснабжения; Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения; Системный анализ в электроэнергетике; Специальные вопросы электроснабжения	Оптимизация систем электроснабжения; Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения; Системный анализ в электроэнергетике	Автономные системы электроснабжения	Автономные системы электроснабжения				
ПК.9	Компьютерные, сетевые и информационные технологии; Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения	Интеллектуальные системы электроснабжения; Интеллектуальные электрические сети; Компьютерные, сетевые и информационные технологии; Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения; Проектирование электрического освещения	Интеллектуальные системы электроснабжения; Интеллектуальные электрические сети; Проектирование электрического освещения; Современное электрооборудование систем электроснабжения	Современное электрооборудование систем электроснабжения				
ПК.10			Научно-методический семинар; Управление инновациями; Управление проектами в электроэнергетике	Научно-методический семинар				

ПК.11	Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Специальные вопросы электроснабжения	Интеллектуальные системы электроснабжения; Интеллектуальные электрические сети; Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Автономные системы электроснабжения; Интеллектуальные системы электроснабжения; Интеллектуальные электрические сети	Автономные системы электроснабжения	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа			
ПК.22	Диагностика электрооборудования систем электроснабжения; Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Ресурсо- и энергосбережение	Ресурсо- и энергосбережение; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков					
ПК.23		Теория автоматического регулирования	Промышленная автоматика; Теория автоматического регулирования; Управление режимами систем электроснабжения	Промышленная автоматика; Управление режимами систем электроснабжения				
ПК.24		Ресурсо- и энергосбережение	Ресурсо- и энергосбережение					
ПК.26	Надежность систем электроснабжения; Оптимизация систем электроснабжения	Оптимизация систем электроснабжения; Проектирование электрического освещения; Ресурсо- и энергосбережение	Автономные системы электроснабжения; Проектирование электрического освещения; Ресурсо- и энергосбережение; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Автономные системы электроснабжения	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа			

3. Содержание образовательной программы

3.1 Структура образовательной программы

Структура образовательной программы приведена в таблице 3.1.1, включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

Таблица 3.1.1

Структура образовательной программы		Объем программы, з.е.
Блок 1	**Дисциплины (модули)**	**60**
	Базовая часть	**15**
	Вариативная часть	**45**
Блок 2	**Практики**	**54**
	Базовая часть	**0**
	Вариативная часть	**54**
Блок 3	**Государственная итоговая аттестация**	**6**
	Базовая часть	**6**
Объем образовательной программы		**120**

3.2 Характеристика содержания дисциплин

Содержаниедисциплин (модулей), практик, предусмотренных учебным планом, определяется требованиями к результатам освоения образовательной программы (компетенциями). Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками)приведено в Приложении.

3.3 Применяемые образовательные технологии

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

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

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

3.4 Организация практик

Для достижения планируемых результатов освоения образовательной программы предусматриваются следующие практики:

- Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков,
- Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности,
- Производственная практика: научно-исследовательская работа,
- Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа,

Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков проводится вФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет». Способ проведения практик –стационарная.

Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится вАО «Региональные электрические сети», АО СИБЭКО, ОАО «Новосибирскэнергосбыт», ПАО «Русгидро», АК «Якутскэнерго» филиал Центральные электрические сети, ОАО «Тюменьэнерго» филиал Ноябрьские электрические сети,ОАО «Сибтехэнерго», ООО «Монтажно-строительное управление 78», ФГБУН «Институт ядерной физики им. Будкера СО РАН», ООО «Газпромдобыча», ООО «НоябрьскЭнергоНефть», ООО «Сибтранссервис»,ЗАО «ГидроЭнергоСервисремонт», ООО«Солнечная энергия», ЗАО «Новосибирский электротехнический завод», ОАО «ПО Новосибирский приборостроительный завод». Способ проведения практик –выездная.

Производственная практика: научно-исследовательская работа проводится ввАО «Региональные электрические сети», АО СИБЭКО, ОАО «Новосибирскэнергосбыт», ПАО «Русгидро», АК «Якутскэнерго» филиал Центральные электрические сети, ОАО «Тюменьэнерго» филиал Ноябрьские электрические сети,ОАО «Сибтехэнерго», ООО «Монтажно-строительное управление 78», ФГБУН «Институт ядерной физики им. Будкера СО РАН», ООО «Газпромдобыча», ООО «НоябрьскЭнергоНефть», ООО «Сибтранссервис»,ЗАО «ГидроЭнергоСервисремонт», ООО«Солнечная энергия», ЗАО «Новосибирский электротехнический завод», ОАО «ПО Новосибирский приборостроительный завод», ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет». Способ проведения практик – стационарная и выездная.

Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа проводится ввАО «Региональные электрические сети», АО СИБЭКО, ОАО «Новосибирскэнергосбыт», ПАО «Русгидро», АК «Якутскэнерго» филиал Центральные электрические сети, ОАО «Тюменьэнерго» филиал Ноябрьские электрические сети,ОАО «Сибтехэнерго», ООО «Монтажно-строительное управление 78», ФГБУН «Институт ядерной физики им. Будкера СО РАН», ООО «Газпромдобыча», ООО «НоябрьскЭнергоНефть», ООО «Сибтранссервис»,ЗАО «ГидроЭнергоСервисремонт», ООО«Солнечная энергия», ЗАО «Новосибирский электротехнический завод», ОАО «ПО Новосибирский приборостроительный завод», ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет».Способ проведения практик – стационарная и выездная.

Выбор мест прохождения практик для лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требований по доступности.

4. Условия реализации образовательной программы подготовки

4.1. Общесистемные требования к реализации программы

Реализация образовательной программы полностью обеспечена материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде НГТУ. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории организации, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда организации (http://www.nstu.ru/sveden/eos) обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы магистратуры;

- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

- 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.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный № 20237).

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

4.2. Кадровые условия реализации программы

Реализация программы магистратуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы магистратуры на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, составляет не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, составляет не менее 70 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы магистратуры (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу магистратуры, составляет не менее 10 процентов.

4.3. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы магистратуры

Образовательная программа реализуется в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин (модулей).

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы магистратуры, включает в себя лаборатории, оснащенные необходимым лабораторным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Образовательная программа полностью обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется).

Электронно-библиотечные системы (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе магистратуры.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников

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

Конкретные формы промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по каждой дисциплине определяются учебным планом. Текущая аттестация по дисциплинам проводится на основе балльно-рейтинговой системы. Правила аттестации по дисциплинам определяются в рабочих программах и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца изучения дисциплины.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям образовательной программы (текущая и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, которые могут включать типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются кафедрами, обеспечивающими учебный процесс по дисциплинам образовательной программы.

При разработке оценочных средств для контроля качества изучения дисциплин (модулей), практик учитываются связи между включенными в них знаниями, умениями, навыками, что позволяет установить уровень сформированности компетенций у обучающихся.

В Блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы определяются программой ГИА.

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

При наличии в контингенте обучающихся по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ЛОВЗ) образовательная программа адаптируется с учетом особых образовательных потребностей таких обучающийся.

При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья срок освоения образовательной программы может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения. Объем программы магистратуры за один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

При использовании формы инклюзивного обучения составляется индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента.

Индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента может включать

- сопровождение лекционных и практических занятий прямым 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 сопровождения учебного процесса.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками)

Код компетенции	Код знания/умения	Наименование дисциплин, знания и умения
Дисциплины (модули), базовые		
Компьютерные, сетевые и информационные технологии		
ПК.3	з1	знать принципы работы цифровой техники
ПК.3	з2	знать современные программные продукты для решения научных и инженерных задач в области электроэнергетики
ПК.3	з3	знать основы передачи информации
ПК.3	у1	уметь передавать информацию с применением современных сетевых технологий
ПК.3	у2	уметь создавать аппаратно-программные комплексы для решения задач электроэнергетики
ПК.9	у1	уметь применять программное обеспечение для расчета параметров и выбора электрооборудования
Иностранный язык		
ОПК.3	з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
ОПК.3	у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
ОПК.3	у2	уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности
Современные проблемы электроэнергетики и электротехники		
ОПК.1	у1	уметь оценивать место и значимость проводимых исследований в глобальном процессе научно-технического прогресса
ОПК.2	з4	знать современные проблемы электроэнергетики и электротехники
ОПК.4	з2	знать принципы реформирование электроэнергетики в России
ПК.4	з2	знать существующие международные стандарты в области электроэнергетики
Управление инновациями		
ОК.2	з1	знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде
ОК.2	з2	уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели
ОК.2	з3	уметь оценивать инвестиционную привлекательность проекта с учетом стадии его реализации и типа инвестора
ОК.2	у2	знать методологию разработки проектов и программ, в том числе построения, реорганизации, реструктуризации и реинжиниринга бизнес-процессов
ПК.4	з3	знать основные виды проектов и особенности их оценки
ПК.10	у2	уметь проводить оценку эффективности инвестиционных проектов
Научно-методический семинар		
ОК.2	у3	уметь владеть навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений
ОПК.2	з4	знать современные проблемы электроэнергетики и электротехники
ПК.2	з3	знать основные этапы научно-исследовательской работы
ПК.10	з1	знать понятия в области профессиональной деятельности
Дисциплины (модули), вариативные		

Теория автоматического регулирования		
ОПК.1	з2	знать принципы и виды автоматического управления и регулирования в электроэнергетике
ОПК.2	з3	знать динамические характеристики линейных систем автоматического управления
ОПК.2	у2	уметь анализировать динамические и статические свойства заданной линейной системы автоматического управления
ОПК.4	з1	знать критерии устойчивости и методы оценки качества систем автоматического регулирования
ПК.6	у2	уметь синтезировать корректирующее устройство для заданной системы автоматического управления, обеспечивающее требуемое качество регулирования
ПК.23	у2	уметь формулировать техническое задание на разработку устройства автоматики
Ресурсо- и энергосбережение		
ПК.1	з1	знать требования основных нормативных документов регламентирующих энергосбережение
ПК.1	у3	уметь формировать планы реализации энергосберегающих мероприятий и управлять процессом энергосбережения
ПК.5	з2	знать критерии оценки энергетической эффективности энергосберегающих мероприятий
ПК.22	з1	знать виды энергосервисных услуг и возможности использования энергосервиса для реализации энергосберегающих мероприятий
ПК.24	з1	знать основы энергоменеджмента
ПК.24	у1	уметь планировать энергосберегающие мероприятия и их комплексы для конкретного потребителя
ПК.26	у4	уметь оценивать эффективность режимов и схем систем электроснабжения
Оптимизация систем электроснабжения		
ПК.1	у2	уметь технически грамотно сформулировать и найти подходы к решению инженерных и научно-исследовательских задач в оптимизационной постановке
ПК.7	з2	знать модели и методы линейного программирования и их применение в планово-производственной экономической деятельности систем электроснабжения
ПК.7	з4	знать основные принципы формирования оптимизационных моделей и методы их реализации в задачах электроэнергетики
ПК.7	у2	уметь применять основы компьютерного моделирования и специализированные программные комплексы для расчета и оптимизации режимов систем электроснабжения
ПК.26	з2	знать математические модели и методы оптимизации режимов систем электроснабжения
Автономные системы электроснабжения		
ПК.6	з2	знать методики расчёта и основные нормативные документы для проектирования автономных систем энергосбережения на базе возобновляемых источников энергии
ПК.6	у3	уметь проектировать автономные системы на базе ВИЭ, составлять энергетические балансы
ПК.7	з5	знать основные методы многокритериального поиска решений
ПК.7	з7	знать математические модели основных элементов автономных систем энергоснабжения на базе возобновляемых источников энергии, а также

		методы расчета основных параметров данных элементов
ПК.7	у3	уметь применять математические методы многокритериального поиска решений для обоснования вариантов автономного электроснабжения объектов
ПК.11	у3	уметь пользоваться методами технико-экономического обоснования проектных решений
ПК.26	з3	знать методы расчета установившихся и переходных режимов в автономных системах электроснабжения
ПК.26	у3	уметь определять наиболее эффективные режимы работы основных элементов автономной системы электроснабжения на основе их параметров и режима электропотребления
Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения		
ПК.7	з6	знать методы расчета систем электроснабжения
ПК.9	з3	знать принципы построения и конкретные элементы электрических сетей, конструктивное выполнение воздушных и кабельных линий электропередачи
ПК.9	у2	уметь рассчитывать параметры схем замещения элементов систем электроснабжения; производить расчет токов КЗ в системе электроснабжения
ПК.11	з3	знать методы расчета и анализа режимов систем электроснабжения
ПК.11	у4	уметь произвести сравнение технико-экономических показателей систем электроснабжения и выбрать оптимальное значение напряжения источника питания
ПК.22	у4	уметь эксплуатировать и производить выбор оборудования электроэнергетических систем и сетей
Проектирование электрического освещения		
ПК.6	у4	уметь применять прикладное программное обеспечение для проектирования электрических сетей освещения объектов
ПК.9	з5	знать основные стадии процесса проектирования электрического освещения, реализации светотехнического и электротехнического этапов проекта
ПК.9	у3	уметь осуществлять расчет основных показателей систем освещения
ПК.26	у5	уметь оценивать качество освещения объектов
Энергоснабжение		
ОК.2	у1	уметь при решении проблемных задач быть нацеленным на успех
ОК.2	у4	уметь ставить и быстро решать проектные задачи в современных быстро развивающихся условиях
ОК.3	з1	знать современные подходы и методики обучения, в том числе и в группах
ОК.3	у2	уметь применять на практике различные методики обучения в группах и индивидуально
ОК.3	у3	уметь за счет критического образа мышления и методик проблемного обучения решать задачи путем объединения нескольких творческих коллективов
ПК.1	з4	знать направления использования вторичных энергоресурсов
ПК.1	з5	знать подходы и методы проектирования рациональных схем энергоснабжения бытового и промышленного потребителя
ПК.1	у4	уметь назначать оптимальные режимы работы тепловых электрических станций и энергосистем
ПК.1	у5	уметь определять и обеспечивать эффективные режимы технологического процесса по заданной методике
ПК.6	з3	знать новейшие технологии проектирования схем электро- и

		теплоснабжения потребителя с использованием возобновляемых источников энергии
ПК.6	з4	знать последние достижения в области автоматизации систем энергоснабжения промышленных производств
Управление режимами систем электроснабжения		
ОПК.2	з1	знать принципы построения автоматизированного управления системами электроснабжения: технического обеспечения, информационного обеспечения, математического обеспечения, программного обеспечения
ПК.23	у1	уметь использовать математические модели статистического прогнозирования электрической нагрузки
Управление проектами в электроэнергетике		
ПК.4	з3	знать основные виды проектов и особенности их оценки
ПК.10	з2	знать научные, теоретические и методические основы системы управления проектами
ПК.10	у1	уметь осуществлять планирование хода реализации проектов
ПК.10	у2	уметь проводить оценку эффективности инвестиционных проектов
Дисциплины (модули), вариативные, по выбору студента		
Надежность систем электроснабжения		
ПК.5	з4	знать методики расчета надежности схем электроснабжения
ПК.5	з5	знать особенности моделей расчета надежности элементов, групп элементов, имеющих различное соединение
ПК.26	у2	уметь анализировать принятые инженерные решения по обеспечению надежности на основе технико-экономических расчетов
Специальные вопросы электроснабжения		
ПК.6	з1	знать современные программные комплексы автоматизированного компьютерного проектирования и моделирования
ПК.6	у1	уметь получить базовые компоненты состава системы электроснабжения на базе ВИЭ с обеспечением экономической целесообразности и надежности исходя из поступления первичных энергоносителей
ПК.7	з3	знать основные виды возобновляемых источников электрической энергии и способы её накопления, преимущества и недостатки отдельных видов, целесообразное их применение
ПК.7	у1	уметь применять и проектировать компоненты генерации из возобновляемых источников энергии исходя из общей целесообразности
ПК.11	з2	знать методы и средства технико-экономического обоснования проекта
ПК.11	у2	уметь анализировать срок окупаемости, анализировать расходы на эксплуатацию, производить сравнительный анализ результатов по применению различных вариантов использования возобновляемых источников энергии
Промышленная автоматика		
ПК.23	з1	знать общие положения теории конструирования устройств автоматики
ПК.23	з2	знать основные виды и возможности технических средств автоматизации применяемых в промышленной автоматике
ПК.23	у2	уметь формулировать техническое задание на разработку устройства автоматики
ПК.23	у3	уметь разрабатывать структурные и принципиальные схемы устройства автоматики в соответствии с техническим заданием на их разработку
Современное электрооборудование систем электроснабжения		
ОПК.4	з4	знать современное электрооборудование, инновационные инженерные решения и технологии
ПК.9	з4	знать параметры низковольтного коммутационного и измерительного

		электрооборудования, принцип действия, назначение и область применения
ПК.9	у1	уметь применять программное обеспечение для расчета параметров и выбора электрооборудования
Учет и контроль электроэнергии		
ОПК.4	з3	знать требования к показателям качества электрической энергии
ОПК.4	у1	уметь проводить измерение параметров качества электрической энергии
ПК.1	у1	уметь рассчитывать дополнительные потери электроэнергии при ухудшении показателей качества электроэнергии
ПК.4	з1	знать требования к приборам учета электроэнергии
Диагностика электрооборудования систем электроснабжения		
ПК.22	з4	знать методы и возможности построения диагностических моделей при техническом обслуживании и ремонтах оборудования
ПК.22	у2	уметь формулировать задачу оценки состояния электрооборудования, выбирать и обрабатывать диагностическую информацию и принимать решения на этой основе о его состоянии
Интеллектуальные системы электроснабжения		
ОПК.2	з2	знать основные направления стратегического развития интеллектуальных систем в России и зарубежом
ОПК.4	з4	знать современное электрооборудование, инновационные инженерные решения и технологии
ПК.9	з1	знать принципы построения интеллектуальных сетей
ПК.9	у1	уметь применять программное обеспечение для расчета параметров и выбора электрооборудования
ПК.11	у1	уметь оценивать эффективность перехода электрических сетей на новые технологии
Интеллектуальные электрические сети		
ОПК.2	з2	знать основные направления стратегического развития интеллектуальных систем в России и зарубежом
ПК.9	з1	знать принципы построения интеллектуальных сетей
ПК.9	з2	знать оборудование, необходимое для создания интеллектуальных сетей
ПК.11	у1	уметь оценивать эффективность перехода электрических сетей на новые технологии
Системный анализ в электроэнергетике		
ПК.1	з3	знать методы прикладного системного анализа и системного мышления применительно к задачам проектирования и управления в электроэнергетике
ПК.7	з1	знать принципы системного мышления, понятие проблемной ситуации конфигуратора, методы принятия решений при недостатке входной информации
Выбор и принятие решений в электроэнергетике		
ПК.1	з2	знать принципиальные схемы принятия решения при использовании различного вида информации
ПК.5	з1	знать принципы расчета статистической надежности групповых оценок
ПК.5	з3	знать процедуры получения экспертной информации
ПК.5	у1	уметь рассчитывать показатели надежности получения экспертных оценок
ПК.5	у2	уметь проводить все этапы получения экспертных оценок
Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)		
Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков		
ПК.22	з2	знать основные правила и нормы технической эксплуатации

		электротехнического оборудования и линий электропередачи
ПК.22	у1	уметь оценивать техническое состояние электротехнического оборудования и принимать решения о возможности продолжения их эксплуатации
ПК.26	з1	знать возможные режимы работы электротехнического оборудования и линий электропередачи
ПК.26	у1	уметь планировать и реализовывать рациональные режимы эксплуатации электротехнического оборудования и линий электропередачи
Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
ПК.11	з1	знать критерии технико-экономического сравнения вариантов электроснабжения
ПК.11	у4	уметь произвести сравнение технико-экономических показателей систем электроснабжения и выбрать оптимальное значение напряжения источника питания
ПК.22	з3	знать основные требования к условиям эксплуатации электрооборудования и токоведущих частей электроустановок и электрических сетей
ПК.22	у3	уметь принимать решения о необходимости ремонта электрооборудования и токоведущих частей
ПК.22	у5	уметь анализировать существующие условия эксплуатации электрооборудования и токоведущих частей
Производственная практика: научно-исследовательская работа		
ОК.3	у1	уметь применять методологию научных исследований и методологию научного творчества
ОПК.1	з1	знать цели и задачи исследований по теме магистерской диссертации
ОПК.1	у1	уметь оценивать место и значимость проводимых исследований в глобальном процессе научно-технического прогресса
ОПК.2	з4	знать современные проблемы электроэнергетики и электротехники
ПК.2	з1	знать методологию исследований
ПК.2	з2	знать методы теоретических и экспериментальных исследований
ПК.2	з3	знать основные этапы научно-исследовательской работы
Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа		
ОПК.1	з1	знать цели и задачи исследований по теме магистерской диссертации
ОПК.2	у1	уметь представлять результаты проектных работ и научных исследований
ПК.2	з1	знать методологию исследований
ПК.11	з3	знать методы расчета и анализа режимов систем электроснабжения
ПК.26	у4	уметь оценивать эффективность режимов и схем систем электроснабжения
Государственная итоговая аттестация		
Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		
ОК.1	з2	знать основные методы научного познания
ОК.2	у1	уметь при решении проблемных задач быть нацеленным на успех
ОК.2	у3	уметь владеть навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений
ОК.3	у1	уметь применять методологию научных исследований и методологию научного творчества
ОПК.1	у1	уметь оценивать место и значимость проводимых исследований в глобальном процессе научно-технического прогресса

ОПК.2	з4	знать современные проблемы электроэнергетики и электротехники
ОПК.2	у1	уметь представлять результаты проектных работ и научных исследований
ОПК.3	з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
ОПК.3	у2	уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности
ОПК.4	з4	знать современное электрооборудование, инновационные инженерные решения и технологии
ПК.1	з1	знать требования основных нормативных документов регламентирующих энергосбережение
ПК.2	з2	знать методы теоретических и экспериментальных исследований
ПК.2	у1	уметь владеть навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения
ПК.3	з2	знать современные программные продукты для решения научных и инженерных задач в области электроэнергетики
ПК.4	з2	знать существующие международные стандарты в области электроэнергетики
ПК.5	з2	знать критерии оценки энергетической эффективности энергосберегающих мероприятий
ПК.6	з3	знать новейшие технологии проектирования схем электро- и теплоснабжения потребителя с использованием возобновляемых источников энергии
ПК.7	з3	знать основные виды возобновляемых источников электрической энергии и способы её накопления, преимущества и недостатки отдельных видов, целесообразное их применение
ПК.9	у1	уметь применять программное обеспечение для расчета параметров и выбора электрооборудования
ПК.10	з1	знать понятия в области профессиональной деятельности
ПК.11	з2	знать методы и средства технико-экономического обоснования проекта
ПК.22	у5	уметь анализировать существующие условия эксплуатации электрооборудования и токоведущих частей
ПК.23	з2	знать основные виды и возможности технических средств автоматизации применяемых в промышленной автоматике
ПК.24	у1	уметь планировать энергосберегающие мероприятия и их комплексы для конкретного потребителя
ПК.26	у4	уметь оценивать эффективность режимов и схем систем электроснабжения
Факультативные дисциплины		
Философия		
ОК.1	з1	знать основные методологические концепции современной науки
ОК.1	з2	знать основные методы научного познания
ОК.1	з3	знать системную периодизацию истории науки и техники
ОК.1	з4	знать современную научную картину мира

ПРИЛОЖЕНИЕ
(продолжение)

Отличие структуры адаптированной образовательной программы АОП ВО «Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Системы электроснабжения и управление ими» **от ОП ВО** «Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Системы электроснабжения и управление ими»

Сравнение адаптированной образовательной программы АОП ВО «Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Системы электроснабжения и управление ими» с ОП ВО «Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Системы электроснабжения и управление ими» по составляющим структуры приведено в таблице.

Позиция сравнения структуры АОП ВО с ОП ВО	**Структура программ** «Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Системы электроснабжения и управление ими»	
	АОП ВО	**ОП ВО**
Блок 1 Дисциплины (модули)	в вариативную часть введены адаптационные дисциплины	адаптационные дисциплины отсутствуют
Блок 2 Практики	Совпадает	
Блок 3 Государственная итоговая аттестация	Совпадает	
Общая трудоемкость	120 ЗЕ	120 ЗЕ
Факультативы: Общие для АОП ВО и ОП ВО «Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Системы электроснабжения и управление ими»	Совпадают в профессиональной части	
Адаптационные дисциплины вариативной части	введены	отсутствуют
Календарный учебный график	Совпадает	

Особенности структуры и состава АОП ВО «Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Системы электроснабжения и управление ими» представлены специфическими дисциплинами, описанными ниже.

Введение адаптационных дисциплин. Введение адаптационных дисциплин («Основы психологического здоровья», «Адаптивные информационные и коммуникационные технологии», «Коммуникативный практикум») 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 опорно-двигательного аппарата).

Адаптационные дисциплины направлены на обеспечение вопросов практической работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ по освоению АОП ВО. Структура адаптационных дисциплин представлена ниже.

Индекс	**Наименование**	**Форма контроля, семестр**	**Общая трудоемкость**		**Контактная работа**	**Самостоятельная работа**
			ЗЕ	**Часов**	**Часов**	**Часов**

Б1.В1.А 1	Основы психологического здоровья»	Зачет, 1 семестр	1	36	20	16
Б1.В1.А 2	Адаптивные информационные и коммуникационные технологии	Зачет, 2 семестр	1	36	20	16
Б1.В1.А 3	Коммуникативный практикум	Зачет, 1 семестр	1	36	20	16

Рабочие программы и фонд оценочных средств учебных дисциплин (модулей) АОП ВО «Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Системы электроснабжения и управление ими», за исключением дисциплин, относящихся к адаптационному модулю, идентичны рабочим программам и фондам оценочных средств дисциплин (модулей) ОП ВО «Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Системы электроснабжения и управление ими», реализуемой в обычном режиме.

Исключение составляют: адаптационный модуль и методические указания преподавателям и обучающимся-лицам с ОВЗ по реализации или по изучению модуля (дисциплин) – они выполняются с учетом специфики нозологической группы.

Организация практик по АОП ВО «Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Системы электроснабжения и управление ими» проводится в особом порядке: индивидуальные задания обучающемуся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ на производственную практику учитывают специфику нозологии, состояние здоровья, требования по доступности. Выбор мест прохождения практик осуществляется с учетом их индивидуальных возможностей и состояния здоровья

Государственная итоговая аттестация по АОП ВО «Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Системы электроснабжения и управление ими» 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 для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания 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 государственные аттестационные испытания проводятся 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 на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

Специализированное программное обеспечение

1. Jaws for Windows 14.0 Pro - Программное обеспечение экранного доступа
2. Easy Reader - Программное обеспечение для чтения книг в формате DAISY
3. MAGic 11.0 Pro - Программа экранного увеличения для универсального электронного видео увеличителя
4. Dolphin Daisy Software(дистрибутив) для Брайлевского принтера Everest –DV4) - Программное обеспечение для принтера системы Брайля
5. По DBT 11.0 Duxbur Braille Translation Software (для Брайлевского принтера Everest –DV4) - Программное обеспечение для принтера системы Брайля.

Специальное ассистивное оборудование для обеспечения образовательного процесса для студентов с нарушением зрения

1. Универсальный электронный видео-увеличитель ONYX Swingarm PC Edition (2 шт)
2. Портативный ручной видео-увеличитель (ЭРВУ) «RUBY XLHD» (4 шт)
3. Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей Sara CE (2 шт)
4. Универсальный электронный видео-увеличитель ONYX Swingarm PC Edition (1 шт)
5. Стационарный видео – увеличитель TOPAZ XL HD 22(1 шт)
6. Тактильный дисплей Брайля Focus – 80 Blue (1 шт)
7. Устройство тактильной графики PlAF (1 шт)
8. Брайлевский принтер Everest –DV4 (1 шт)
9. Портативный ручной видео-увеличитель (1 шт)

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 учебных помещениях присутствуют информирующие знаки и таблички, свето- звуковые оповещатели.

Для слабовидящих обучающихся в лекционных и учебных аудиториях предусмотрена возможность просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.