

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): Электроэнергетические системы и сети

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2014

1. Общеположения

1.1. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса

Образовательная программа представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики образовательной программы, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, оценочных средств, методических материалов.

В образовательной программе определяются:

- планируемые результаты освоения образовательной программы - компетенции обучающихся, установленные образовательным стандартом, и компетенции обучающихся, установленные организацией дополнительно к компетенциям, установленным образовательным стандартом, с учетом направленности (профиля) образовательной программы (в случае установления таких компетенций);

- 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.

Комплект документов по образовательной программес учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

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

1.2.Цель (миссия) образовательной программы

Подготовка специалиста,способного осуществлять научно-исследовательскую, проектно-конструкторскую, педагогическую, производственно-технологическую, сервисно-эксплуатационную 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.

Основная образовательная программа (ООП) ориентирована на реализацию следующих принципов:

- приоритет практикоориентированных знаний специалиста;
- ориентацию на развитие местного регионального сообщества;
- формирование готовности принимать решения и профессионально действовать в нестандартных ситуациях;
- формирование потребности к постоянному развитию и инновационной деятельности в профессиональной сфере;
- самостоятельное выполнение научных исследований в области электроэнергетики и электротехники,
- планирование экспериментов, обработка, анализ и обобщение их результатов, построение прогнозов;
- формирование компетенций для оптимизации производственных технологий с целью повышения энергоэффективности, снижения воздействия негативных факторов на человека и окружающую среду.

1.3.Сроки освоения образовательной программы

Нормативный срок освоения основной образовательной программы магистратуры (для очной формы обучения) составляет 2 года, трудоемкость освоения – 120 зачетных единиц.

1.4.Язык реализации образовательной программы

Образовательная программа магистратуры реализуется на государственном языке.

1.5.Нормативная база(редакция от 04.02.16)

Требования и условия реализации основной образовательной программы 13.04.02«Электроэнергетика и электротехника» установлены:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Положением о лицензировании образовательной деятельности, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 28.10.2013 № 966;
- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (Уровень магистратуры), утвержденным приказом Минобрнауки России от 21.11.2014 № 1500 (зарегистрирован Минюстом России 11.12.2014, регистрационный № 35143);
- Положением о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденным приказом Минобрнауки России от 27.11.2015 № 1383 (зарегистрирован Минюстом России 18.12.2015, регистрационный № 40168);
- Порядком применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденным приказом Минобрнауки России от 09.01.2014 № 2 (зарегистрирован Минюстом России 04.04.2014, регистрационный № 31823);
- Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры от 29.06.2015 № 636 (зарегистрирован Минюстом России 22.07.2015, регистрационный № 38132);
- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.12.2013 № 1367 (зарегистрирован Минюстом России 24.02.2014, регистрационный № 31402);
- Положением об организации и осуществлении образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Новосибирском государственном техническом университете (НГТУ) от 30.09.2015;
- Порядком разработки и утверждения образовательных программ высшего образования - программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры, программ аспирантуры в Новосибирском государственном техническом университете от 30.09.2015;
- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном техническом университете от 30.09.2015;
- Положением о порядке проведения практики студентов и аспирантов Новосибирского государственного технического университета от 27.01.2016;
- Порядком перехода лиц, обучающихся по образовательным программам среднего профессионального и высшего образования, с платного обучения на бесплатное в Новосибирском государственном техническом университете от 30.09.2015;
- Положением о государственной итоговой аттестации выпускников федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» по образовательным программам, реализуемым в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования от 30.09.2015;
- Временным положением об организации промежуточной аттестации (экзаменах и зачетах) по основным образовательным программам, реализуемым в НГТУ на основе федеральных государственных образовательных стандартов от 30.09.2015;
- Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов Новосибирского государственного технического университета от 02.07.2009;
- Порядком формирования индивидуальных образовательных траекторий по образовательным программам высшего образования в Новосибирском государственном техническом университете от 30.09.2015;
- Положением об экстернате в новосибирском государственном техническом университете от 30.09.2015;

- Положением о порядке перезачетов и переаттестации дисциплин в НГТУ от 30.09.2015;
- Порядком реализации образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в Новосибирском государственном техническом университете от 30.09.2015.

1.6. Особенности образовательной программы

- При разработке ООП учтены требования регионального рынка труда, состояние и перспективы развития электроэнергетической и электротехнической отраслей.
- По образовательной программе предусмотрена возможность международной мобильности студентов в рамках Университета шанхайской организации сотрудничества.
- Образовательная программа предусматривает непрерывную учебно-производственную практику распределённую научно-исследовательскую практику, которые осуществляются в организациях и на предприятиях энергетической и электротехнической отраслей.
- Образовательная программа предусматривает выполнение курсовых и дипломных проектов (работ) по реальной тематике, определяемой предприятиями-работодателями.
- Образовательная программа предусматривает применение балльно-рейтинговой системы оценки достижений обучающихся для всех дисциплин.
- Итоговая аттестация включает защиту магистерской диссертации.
- Внеучебная работа студентов связана с самообразованием, подготовкой и участием в работе конференций различного уровня; организацией мероприятий по методологическому и экологическому образованию студентов; профориентацией школьников и др.

1.7. Востребованность выпускников

Выпускники, освоившие программу магистратуры по профилю «Электроэнергетические системы и электрические сети», востребованы Филиалом ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС» — СибНИИЭ, факультетами Новосибирского государственного технического университета, Таджикским техническим университетом, Филиалом ОАО «Системный оператор ЕЭС России» - ОДУ Сибири, Филиалом ОАО «Системный оператор ЕЭС России» - НРДУ, ПАУ «Региональные электрические сети», ЗАО «Институт автоматизации энергосистем», ОАО «СибЭКО», Новосибирским филиалом ФГОУ ДПО Петербургский энергетический институт, проектными организациями и другими предприятиями, с большинством из которых заключены договоры на подготовку специалистов.

1.8. Требования для поступления на программу

К освоению образовательной программы магистратуры допускаются лица, имеющие высшее образование любого уровня и прошедшие вступительные испытания по дисциплинам профиля образовательной программы: «Электрические системы и сети», «Переходные процессы в электроэнергетических системах», «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем», «Производство электрической энергии», «Техника высоких напряжений», «Электроснабжение».

2. Квалификационная характеристика выпускника

2.1. Область профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» 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 по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» являются:

- 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. Магистр по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская;
- проектно-конструкторская;
- педагогическая;
- производственно-технологическая;
- сервисно-эксплуатационная.

Программа магистратуры предусматривает выбор студента и сформирована в зависимости от видов деятельности и требований к результатам освоения образовательной программы:

- ориентированной на научно-исследовательский и педагогический виды профессиональной деятельности как основные (далее - программа академической магистратуры);
- ориентированной на производственно-технологический, практико-ориентированный, прикладной вид профессиональной деятельности как основной (далее - программа прикладной магистратуры).

Самоопределение студента по виду программы (академической, прикладной магистратуры), формирование индивидуальных образовательных траекторий магистрантов осуществляется в процессе обучения за счет изучения соответствующих дисциплин по выбору, прохождения практики и выполнения научно-исследовательской работы.

2.4. Выпускник, освоивший программу магистратуры, в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры, готов решать следующие профессиональные задачи:

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;

проектно-конструкторская деятельность:

- разработка и анализ обобщенных вариантов решения проблемы;
- прогнозирование последствий принимаемых решений;
- нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности;
- планирование реализации проекта;
- оценка технико-экономической эффективности принимаемых решений;

педагогическая деятельность:

выполнение функций преподавателя при реализации образовательных программ в образовательных организациях;

производственно-технологическая деятельность:

- разработка норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии;
- выбор оборудования и технологической оснастки;
- оценка экономической эффективности технологических процессов, инновационно-

- технологических рисков при внедрении новых техники и технологий;
- разработка мероприятий по эффективному использованию энергии и сырья;
- выбор методов и способов обеспечения экологической безопасности производства;
сервисно-эксплуатационная деятельность:
- организация эксплуатации и ремонта электроэнергетического и электротехнического оборудования.

2.5. Планируемые результаты освоения ООП (компетенции), соотнесенные с результатами обучения по дисциплинам (модулям)

Выпускник по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника в соответствии с целями основной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности должен обладать следующими компетенциями (таблица 2.6).

Коды	Компетенции, знания/умения
<i>Компетенции ФГОС</i>	
ОК.1	способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию
з1	знать состав и порядок взаимодействия основных субъектов энергетики
з2	знать историю отечественной электроэнергетики и создания единой энергосистемы
з3	знать отличия и особенности развития отечественной электроэнергетики
з4	знать историю появления систем производства и передачи электроэнергии
з5	знать основные методологические концепции современной науки
з6	знать основные методы научного познания
з7	знать системную периодизацию истории науки и техники
з8	знать современную научную картину мира
у1	уметь обосновать собственную позицию к программе развития отечественной электроэнергетики и свое место и роль в ее реализации
у2	уметь анализировать состояние зарубежной и российской электроэнергетики, выявлять тенденции их развития
ОК.2	способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения
з1	знать особенности нестандартных ситуаций и принятия в них решений
у1	уметь выявлять и формулировать суть проблемы, задачи
у2	уметь выполнять проблемно-задачную декомпозицию достижения цели
у3	уметь использовать средства мониторинга ситуаций для принятия решений и действий в нестандартных профессиональных ситуациях
ОК.3	способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
з1	знать тематику НИиОКР, выполняемых на выпускающей кафедре и факультете по электроэнергетике
з2	знать понятия Проблема, Задача, Эксперимент, Исследование, НИиОКР
у1	уметь делать коммуникационные и презентационные доклады по НИиОКР
у2	уметь готовить презентацию проектов и результатов НИиОКР
у3	уметь ставить цели научной и инженерной работы
ОПК.1	способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки
у1	уметь выделять, воспринимать и формулировать инженерные задачи
ОПК.2	способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
з1	знать принципы управления и алгоритмы функционирования техническими объектами

y1	уметь проводить публичные выступления, устную презентацию результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОПК.3	способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере
з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
y1	уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности
y2	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
ОПК.4	способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности
з1	Знать типовые технические решения при организации автономных энергосистем традиционного типа и с использованием нетрадиционных технологий
з2	знать особенности функционирования автономных энергосистем в сравнении с традиционными "большими энергосистемами"
з3	знать методы анализа устойчивости систем
з4	знать оборудование и режимы работы производственного процесса предприятия
з5	знать основы малой когенерации
з6	знать концепции SMART GRID, активно-адаптивных электрических сетей, умных систем контроля режима, учета энергии и услуг.
з7	знать основные требования к энергосистемам и электрическим сетям открытого доступа, технологии его обеспечения
з8	знать понятия умных технологий, искусственного интеллекта, умных энергосистем и электрических сетей с распределенной малой генерацией
з9	знать основы передачи информации
з10	знать принципы работы цифровой техники
з11	знать современные программные продукты для решения научных и инженерных задач в области электроэнергетики
з12	знать особенности нечетких множеств, правила выполнения операций над нечеткими множествами
з13	знать дополнительные разделы математики для описания процессов в электроэнергетике
з14	знать теорию и практику применения на воздушных линиях электропередачи проводов нового поколения
з15	знать теорию и практику передач постоянного тока
y1	уметь определять технические условия для присоединения малой генерации к существующим электрическим сетям и создания изолированно работающих активных электрических сетей (энергосистем на базе распределенной малой генерации)
y2	уметь определять технические требования к системам контроля режимов, учета энергии и услуг для умных электрических сетей с распределенной малой генерацией
y3	уметь передавать информацию с применением современных сетевых технологий
y4	уметь создавать аппаратно-программные комплексы для решения задач
y5	уметь применять теорию нечетких множеств в задачах электроэнергетики
ПК.1	способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований
з1	знать основные правила охраны труда в электрических установках
з2	уметь планировать, готовить и выполнять экспериментальные исследования по заданной методике
y1	уметь готовить данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций по результатам проведенных экспериментальных исследований
y2	уметь проводить вычислительные эксперименты по режимам работы дальних
ПК.2	способность самостоятельно выполнять исследования

z1	знать основные виды математического и физического инструментариев выполнения научных исследований
y1	уметь использовать испытательные установки, измерительные комплексы, средства обработки данных
y2	уметь использовать моделирующие программные комплексы профессиональной
ПК.3	способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности
z1	знать смысл и содержание понятия "риск", методы анализа и управления риском.
y1	уметь составлять бланки переключений и выполнять оперативные переключения в электрических сетях
y2	уметь подготавливать информацию, производить количественную оценку риска технологических нарушений в электрических сетях, выбирать меры по снижению технологического риска
y3	уметь оценивать риск и принимать меры по обеспечению безопасности при внедрении новых технологий на воздушных линиях сверхвысокого напряжения
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
z1	знать структуру заявок на патентование, формул на изобретение и полезную модель
z2	знать структуру объектов интеллектуальной собственности, предметов патентования
y1	уметь анализировать технические решения на предмет выделения новых сущностей
ПК.5	готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений
z1	уметь проводить экспертизу проектно-конструкторских решений для воздушных линий сверхвысокого напряжения
ПК.6	способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке
z1	знать основы автоматизации систем управления энергосистемами
z2	знать основные нормативные технологические документы (стандарты организации), определяющих требования к технологической и противоаварийной автоматика
y1	уметь определять технологические ограничения на режимы работы энергосистем
ПК.7	способность применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений
y1	уметь выбирать варианты и рассчитывать параметры устройств компенсации и настройки сверхдальних электропередач
y2	уметь выбирать варианты схем развития распределительных электрических сетей
ПК.8	способность применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности
z1	знать модели прогнозирования технико-экономических показателей энергосистемы
z2	знать структурные, объектные и режимные параметры энергосистемы и их влияние на надежность электроснабжения
z3	знать единичные свойства надежности, их характеристики и показатели
z4	знать профессиональную терминологию в области надежности технических систем
z5	знать существующие методы расчета системных показателей технической надежности
z6	знать основные качественные характеристики и количественные показатели надежности энергосистем и ее основных элементов.
z7	знать методы моделирования энергосистем для анализа их технической надежности.
z8	знать методы моделирования режимов энергосистем при проектировании и эксплуатации технологической и противоаварийной автоматика энергосистем
z9	знать типологию диагностических моделей, алгоритмов диагностирования объектов электроэнергетики
z10	знать математические модели дальних электропередач
z11	уметь выбирать законы регулирования напряжения в центрах питания электрических

з12	знать теоретические основы компенсации емкостных токов замыкания на землю и компенсации реактивной мощности
з13	знать модели электрических сетей для анализа несимметричных режимов
у1	уметь рассчитывать режимы автономных энергосистем
у2	уметь выбирать способы и средства повышения надежности энергосистем, составляющих ее элементов
у3	уметь рассчитывать интегральные показатели надежности отдельных элементов
у4	уметь использовать справочники и нормативную документацию в качестве информационных источников показателей надежности.
у5	уметь выбирать метод и производить расчеты системных показателей надежности
у6	уметь строить и анализировать модели деятельности по результатам наблюдения и нормативно-технической документации
у7	уметь составлять балансы электрических и тепловых мощностей и энергии для систем энергоснабжения
у8	уметь осуществлять анализ устойчивости и качества систем автоматического
у9	уметь моделировать системы автоматического регулирования
у10	уметь применять диагностические модели для оценки и прогнозирования технического состояния оборудования электрических сетей
у11	уметь моделировать и анализировать режимы распределительных электрических сетей.
ПК.9	способность выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности
з1	знать виды и основы автоматики энергосистем
з2	знать нормативные документы, определяющие требования к режимной и противоаварийной автоматикам энергосистем
у1	уметь формировать системы режимной и противоаварийной автоматик энергосистем и электрических сетей
у2	уметь планировать расчеты нормальных и аварийных режимов энергосистем для определения требований к видам и настройкам автоматики
у3	уметь выбирать основное оборудование при проектировании электропередач сверхвысокого напряжения
у4	уметь выбирать основное оборудование для распределительных электрических сетей
ПК.10	способность управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности
з1	знать научные, теоретические и методические основы системы управления проектами
з3	знать методы анализа и синтеза понятий
у1	уметь осуществлять планирование хода реализации проектов
у2	уметь строго определять понятия в области профессиональной деятельности
у2	уметь формировать глоссарий проектов профессиональной деятельности
ПК.11	способность осуществлять технико-экономическое обоснование проектов
з1	знать основные виды проектов и особенности их оценки
у1	уметь сравнивать различные варианты выполнения энергосистем с позиций надежности
у2	уметь производить расчет экономической эффективности технических решений, производственных процессов.
у3	уметь проводить оценку эффективности инвестиционных проектов
ПК.12	способность управлять действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и
з1	знать мероприятия, обеспечивающие переход ЭЭС к новому установившемуся режиму
з2	знать процессы, сопровождающие переходные режимы электроэнергетических систем
з3	знать требования к оформлению научно-технической документации

z4	знать основные представления об оптимизации технологических процессов (технологии)
z5	знать основные международные стандарты моделирования деловых процессов IDEF
y1	уметь рассчитывать и анализировать переходные процессы в ЭЭС
y2	определять параметры схемы и режима для расчета электромеханических переходных процессов
y3	уметь работать с технической документацией
y4	уметь моделировать технологические процессы в стандартах IDEF
ПК.14	способность разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии
z1	знать основные показатели инновационной деятельности
ПК.16	способность разрабатывать эффективную стратегию и формировать активную политику управления с учетом рисков на предприятии
z1	знать методы и критерии формирования стратегии управления техническим обслуживанием и ремонтом оборудования сетей
z2	знать основные характеристики классических стратегий эксплуатации электрических сетей, их достоинства и недостатки
y1	уметь выполнять расчеты параметров управления эксплуатацией электрической сети с учетом рисков отказа оборудования
y2	уметь производить оценку эффективности стратегии эксплуатации оборудования
ПК.17	способность владеть приемами и методами работы с персоналом, методами оценки качества и результативности труда персонала, обеспечения требований безопасности жизнедеятельности
y1	уметь включаться и работать в составе профессионального коллектива
y2	уметь оценивать профессиональную компетентность и вклад членов коллектива в достижение результатов деятельности
ПК.21	способность к реализации различных видов учебной работы
z1	знать предмет профессиональной образовательной деятельности
y1	уметь готовить и проводить учебные занятия
ПК.22	готовность эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности
z1	знать требования к объему и нормам испытаний электрооборудования
z2	знать основные положения правил технической эксплуатации оборудования и объектов электрических сетей
y1	уметь составлять перечень предремонтных и послеремонтных испытаний и измерений с применением методов диагностирования
ПК.23	готовность применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности
z1	знать производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики
z2	знать современные технические средства оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике
z3	знать назначение и функции автоматизированных систем учета и контроля
y1	уметь оценивать эффективность систем управления технологическими процессами объектов ЭС и ЭЭС
y2	уметь проводить работы по выбору и настройке устройства релейной защиты и автоматики для обеспечения режимов работы объектов электроэнергетики
y3	уметь проводить анализ структурно-режимных свойств энергосистем
y4	уметь синтезировать системы автоматического управления
ПК.24	способность принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения
z1	знать постановку задач оптимизации режимов энергосистем и электростанций
z2	знать основные мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности в энергетике

z3	знать основы ресурсо- и энергосберегающих технологий углеводородного сырья
z4	знать показатели качества электроэнергии и их влияние на потери электроэнергии в электрических сетях
z5	знать основные принципы учета электроэнергии
y1	уметь формулировать задачи выбора состава агрегатов энергосистемы
y2	уметь проводить выбор энергосберегающих технологий в процессе добычи, подготовке, транспорте и переработке углеводородов
y3	уметь принимать решения по эксплуатации с учетом оценок технических ресурсов оборудования
y4	уметь составлять баланс электроэнергии на электростанции и подстанции
y5	уметь проводить простейшие измерения параметров качества электроэнергии
ПК.25	способность разработки планов, программ и методик проведения испытаний электротехнических и электроэнергетических устройств и систем
z1	знать требования к структуре планов и программ испытаний, их проведению
y1	уметь разрабатывать планы и программы испытаний оборудования, устройств автоматики и релейной защиты на электродинамической модели НГТУ
ПК.26	способность определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники
z1	знать основы эффективности использования углеводородного сырья в энергетике
z2	знать основные задачи оперативно-диспетчерского управления в электрических сетях
z3	знать основные принципы оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике
z4	знать методику расчета остаточного ресурса изоляции по условиям термического
z5	знать нормативные требования к допустимым систематическим перегрузкам силовых трансформаторов
z6	знать мероприятия по снижению потерь электрической энергии
z7	знать методы расчета потерь электрической энергии
z8	знать мероприятия по совершенствованию систем учета электрической энергии и по управлению качеством электрической энергии
y1	уметь по заданному оперативному графику нагрузки трансформатора рассчитать температурный режим его работы и степень термического износа изоляции
ПК.28	способность к проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организации профилактических осмотров и текущего ремонта
y1	уметь разрабатывать программу проверки технического состояния силовых трансформаторов с учетом нормативных требований

3.2. Характеристика содержания дисциплин

Содержание дисциплин, предусмотренных учебным планом (таблица 3.2), определяется требованиями к результатам освоения образовательной программы (компетенциями).

Приведенное в таблице 3.2 соответствие между знаниями и умениями выпускника и учебными дисциплинами в обязательном порядке отражается в разделе «Внешние требования» в рабочих

Таблица 3.2

Характеристика содержания дисциплин

Код компетенции	Код знания / умения	Наименование дисциплин, знания и умения
-----------------	---------------------	---

Переходные режимы электроэнергетических систем

ОПК.4	z3	знать методы анализа устойчивости систем
ПК.12	z1	знать мероприятия, обеспечивающие переход ЭЭС к новому установившемуся режиму
ПК.12	z2	знать процессы, сопровождающие переходные режимы электроэнергетических систем
ПК.12	y1	уметь рассчитывать и анализировать переходные процессы в ЭЭС

ПК.12	у2	определять параметры схемы и режима для расчета электромеханических переходных процессов
-------	----	--

Режимы энергосистем

ПК.6	з1	знать основы автоматизации систем управления энергосистемами
ПК.8	з1	знать модели прогнозирования технико-экономических показателей энергосистемы
ПК.24	з1	знать постановку задач оптимизации режимов энергосистем и электростанций
ПК.24	у1	уметь формулировать задачи выбора состава агрегатов энергосистемы

Компьютерные, сетевые и информационные технологии

ОПК.4	з9	знать основы передачи информации
ОПК.4	з10	знать принципы работы цифровой техники
ОПК.4	з11	знать современные программные продукты для решения научных и инженерных задач в области электроэнергетики
ОПК.4	у3	уметь передавать информацию с применением современных сетевых технологий
ОПК.4	у4	уметь создавать аппаратно-программные комплексы для решения задач электроэнергетики

Иностранный язык

ОПК.3	з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
ОПК.3	у1	уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности
ОПК.3	у2	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке

Управление проектами в электроэнергетике

ПК.10	з1	знать научные, теоретические и методические основы системы управления проектами
ПК.10	у1	уметь осуществлять планирование хода реализации проектов
ПК.11	з1	знать основные виды проектов и особенности их оценки
ПК.11	у3	уметь проводить оценку эффективности инвестиционных проектов

Современные проблемы электроэнергетики

ОК.1	з1	знать состав и порядок взаимодействия основных субъектов энергетики
ОК.1	з2	знать историю отечественной электроэнергетики и создания единой энергосистемы
ОК.1	з3	знать отличия и особенности развития отечественной электроэнергетики
ОК.1	у1	уметь обосновать собственную позицию к программе развития отечественной электроэнергетики и свое место и роль в ее реализации
ОК.1	у2	уметь анализировать состояние зарубежной и российской электроэнергетики, выявлять тенденции их развития

Теория автоматического регулирования

ПК.8	у8	уметь осуществлять анализ устойчивости и качества систем автоматического регулирования
ПК.8	у9	уметь моделировать системы автоматического регулирования
ПК.23	у4	уметь синтезировать системы автоматического управления

Ресурсо- и энергосбережение

ПК.8	у7	уметь составлять балансы электрических и тепловых мощностей и энергии для систем энергоснабжения
ПК.24	з2	знать основные мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности в энергетике
ПК.24	з3	знать основы ресурсо- и энергосберегающих технологий углеводородного сырья
ПК.24	у2	уметь проводить выбор энергосберегающих технологий в процессе добычи, подготовке, транспорте и переработке углеводородов
ПК.26	з1	знать основы эффективности использования углеводородного сырья в энергетике

Философия

ОК.1	з5	знать основные методологические концепции современной науки
ОК.1	з6	знать основные методы научного познания
ОК.1	з7	знать системную периодизацию истории науки и техники
ОК.1	з8	знать современную научную картину мира

Дополнительные главы математики

ОПК.4	з12	знать особенности нечетких множеств, правила выполнения операций над нечеткими множествами
ОПК.4	з13	знать дополнительные разделы математики для описания процессов в электроэнергетике
ОПК.4	у5	уметь применять теорию нечетких множеств в задачах электроэнергетики

Методический семинар по видам деятельности

ПК.3	з1	знать смысл и содержание понятия "риск", методы анализа и управления риском.
ПК.4	з1	знать структуру заявок на патентование, формул на изобретение и полезную модель
ПК.4	з2	знать структуру объектов интеллектуальной собственности, предметов патентования
ПК.4	у1	уметь анализировать технические решения на предмет выделения новых сущностей
ПК.10	з3	знать методы анализа и синтеза понятий
ПК.10	у2	уметь формировать глоссарий проектов профессиональной деятельности
ПК.10	у2	уметь строго определять понятия в области профессиональной деятельности
ПК.14	з1	знать основные показатели инновационной деятельности

Научно-методический семинар

ПК.10	з3	знать методы анализа и синтеза понятий
ПК.10	у2	уметь формировать глоссарий проектов профессиональной деятельности
ПК.10	у2	уметь строго определять понятия в области профессиональной деятельности

Распределительные электрические сети

ОПК.4	з14	знать теорию и практику применения на воздушных линиях электропередачи проводов нового поколения
ПК.7	у2	уметь выбирать варианты схем развития распределительных электрических сетей
ПК.8	з11	уметь выбирать законы регулирования напряжения в центрах питания электрических сетей
ПК.8	з12	знать теоретические основы компенсации емкостных токов замыкания на землю и компенсации реактивной мощности
ПК.8	з13	знать модели электрических сетей для анализа несимметричных режимов
ПК.8	у11	уметь моделировать и анализировать режимы распределительных электрических сетей.
ПК.9	у4	уметь выбирать основное оборудование для распределительных электрических сетей
ПК.26	з6	знать мероприятия по снижению потерь электрической энергии
ПК.26	з7	знать методы расчета потерь электрической энергии

Передающие электрические сети

ОПК.4	з14	знать теорию и практику применения на воздушных линиях электропередачи проводов нового поколения
ОПК.4	з15	знать теорию и практику передач постоянного тока
ПК.1	у2	уметь проводить вычислительные эксперименты по режимам работы дальних электропередач
ПК.3	у3	уметь оценивать риск и принимать меры по обеспечению безопасности при внедрении новых технологий на воздушных линиях сверхвысокого напряжения
ПК.5	з1	уметь проводить экспертизу проектно-конструкторских решений для воздушных линий сверхвысокого напряжения
ПК.7	у1	уметь выбирать варианты и рассчитывать параметры устройств компенсации и настройки сверхдальних электропередач
ПК.8	з10	знать математические модели дальних электропередач
ПК.9	у3	уметь выбирать основное оборудование при проектировании электропередач сверхвысокого напряжения

Практикум расчета и анализа режимов электроэнергетических систем

ПК.2	з1	знать основные виды математического и физического инструментария выполнения научных исследований
ПК.2	у1	уметь использовать испытательные установки, измерительные комплексы, средства обработки данных
ПК.2	у2	уметь использовать моделирующие программные комплексы профессиональной деятельности

Учет и контроль электроэнергии

ПК.23	з3	знать назначение и функции автоматизированных систем учета и контроля электроэнергии
ПК.24	з4	знать показатели качества электроэнергии и их влияние на потери электроэнергии в электрических сетях
ПК.24	з5	знать основные принципы учета электроэнергии
ПК.24	у4	уметь составлять баланс электроэнергии на электростанции и подстанции
ПК.24	у5	уметь проводить простейшие измерения параметров качества электроэнергии
ПК.26	з8	знать мероприятия по совершенствованию систем учета электрической энергии и по управлению качеством электрической энергии

Надежность энергосистем

ПК.8	з2	знать структурные, объектные и режимные параметры энергосистемы и их влияние на надежность электроснабжения
ПК.8	з3	знать единичные свойства надежности, их характеристики и показатели
ПК.8	з4	знать профессиональную терминологию в области надежности технических систем
ПК.8	у2	уметь выбирать способы и средства повышения надежности энергосистем, составляющих ее элементы
ПК.8	у3	уметь рассчитывать интегральные показатели надежности отдельных элементов энергосистемы
ПК.11	у1	уметь сравнивать различные варианты выполнения энергосистем с позиций надежности

Автономные энергетические системы

ОПК.4	з1	Знать типовые технические решения при организации автономных энергосистем традиционного типа и с использованием нетрадиционных технологий
ОПК.4	з2	знать особенности функционирования автономных энергосистем в сравнении с традиционными "большими энергосистемами"
ПК.8	у1	уметь рассчитывать режимы автономных энергосистем

Проблема и метод диссертации

ОК.2	у1	уметь выявлять и формулировать суть проблемы, задачи
ОК.2	у2	уметь выполнять проблемно-задачную декомпозицию достижения цели
ОК.3	з1	знать тематику НИиОКР, выполняемых на выпускающей кафедре и факультете по электроэнергетике
ОК.3	з2	знать понятия Проблема, Задача, Эксперимент, Исследование, НИиОКР
ОК.3	у1	уметь делать коммуникационные и презентационные доклады по НИиОКР
ОК.3	у2	уметь готовить презентацию проектов и результатов НИиОКР
ОК.3	у3	уметь ставить цели научной и инженерной работы
ОПК.2	з1	знать принципы управления и алгоритмы функционирования техническими объектами
ПК.1	з2	уметь планировать, готовить и выполнять экспериментальные исследования по заданной методике

История и методология науки

ОК.1	з4	знать историю появления систем производства и передачи электроэнергии
ОК.1	з7	знать системную периодизацию истории науки и техники
ОПК.4	з15	знать теорию и практику передач постоянного тока

Эксплуатация электрических сетей

ПК.8	з9	знать типологию диагностических моделей, алгоритмов диагностирования объектов электроэнергетики
------	----	---

ПК.8	y10	уметь применять диагностические модели для оценки и прогнозирования технического состояния оборудования электрических сетей
ПК.16	з1	знать методы и критерии формирования стратегии управления техническим обслуживанием и ремонтом оборудования сетей
ПК.16	з2	знать основные характеристики классических стратегий эксплуатации электрических сетей, их достоинства и недостатки
ПК.16	y1	уметь выполнять расчеты параметров управления эксплуатацией электрической сети с учетом рисков отказа оборудования
ПК.16	y2	уметь производить оценку эффективности стратегии эксплуатации оборудования
ПК.22	з1	знать требования к объему и нормам испытаний электрооборудования
ПК.22	з2	знать основные положения правил технической эксплуатации оборудования и объектов электрических сетей
ПК.22	y1	уметь составлять перечень предремонтных и послеремонтных испытаний и измерений с применением методов диагностирования
ПК.24	y3	уметь принимать решения по эксплуатации с учетом оценок технических ресурсов оборудования
ПК.26	з4	знать методику расчета остаточного ресурса изоляции по условиям термического износа
ПК.26	з5	знать нормативные требования к допустимым систематическим перегрузкам силовых трансформаторов
ПК.26	y1	уметь по заданному оперативному графику нагрузки трансформатора рассчитать температурный режим его работы и степень термического износа изоляции
ПК.28	y1	уметь разрабатывать программу проверки технического состояния силовых трансформаторов с учетом нормативных требований

Оперативно-диспетчерское управление

ОК.2	з1	знать особенности нестандартных ситуаций и принятия в них решений
ОК.2	y3	уметь использовать средства мониторинга ситуаций для принятия решений и действий в нестандартных профессиональных ситуациях
ПК.3	y1	уметь составлять бланки переключений и выполнять оперативные переключения в электрических сетях
ПК.3	y2	уметь подготавливать информацию, производить количественную оценку риска технологических нарушений в электрических сетях, выбирать меры по снижению технологического риска
ПК.23	з2	знать современные технические средства оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике
ПК.26	з2	знать основные задачи оперативно-диспетчерского управления в электрических сетях
ПК.26	з3	знать основные принципы оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике

Проектирование автоматики энергосистем

ПК.9	з1	знать виды и основы автоматики энергосистем
ПК.9	з2	знать нормативные документы, определяющие требования к режимной и противоаварийной автоматикам энергосистем
ПК.9	y1	уметь формировать системы режимной и противоаварийной автоматик энергосистем и электрических сетей
ПК.9	y2	уметь планировать расчеты нормальных и аварийных режимов энергосистем для определения требований к видам и настройкам автоматики

Экспериментальный практикум

ПК.2	з1	знать основные виды математического и физического инструментариев выполнения научных исследований
ПК.2	y1	уметь использовать испытательные установки, измерительные комплексы, средства обработки данных
ПК.2	y2	уметь использовать моделирующие программные комплексы профессиональной деятельности
ПК.25	з1	знать требования к структуре планов и программ испытаний, их проведению
ПК.25	y1	уметь разрабатывать планы и программы испытаний оборудования, устройств автоматики и релейной защиты на электродинамической модели НГТУ

Технологическая и противоаварийная автоматика энергосистем

ПК.6	з2	знать основные нормативные технологические документы (стандарты организации), определяющих требования к технологической и противоаварийной автоматика энергосистем
ПК.6	y1	уметь определять технологические ограничения на режимы работы энергосистем

ПК.8	з8	знать методы моделирования режимов энергосистем при проектировании и эксплуатации технологической и противоаварийной автоматика энергосистем
ПК.23	у3	уметь проводить анализ структурно-режимных свойств энергосистем

Автоматизация управления режимами энергообъектов и энергосистем

ПК.23	з1	знать производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики
ПК.23	у1	уметь оценивать эффективность систем управления технологическими процессами объектов ЭС и ЭЭС
ПК.23	у2	уметь проводить работы по выбору и настройке устройства релейной защиты и автоматики для обеспечения режимов работы объектов электроэнергетики

Интеллектуальные электрические сети

ОПК.4	з5	знать основы малой когенерации
ОПК.4	з6	знать концепции SMART GRID, активно-адаптивных электрических сетей, умных систем контроля режима, учета энергии и услуг.
ОПК.4	з7	знать основные требования к энергосистемам и электрическим сетям открытого доступа, технологии его обеспечения
ОПК.4	з8	знать понятия умных технологий, искусственного интеллекта, умных энергосистем и электрических сетей с распределенной малой генерацией
ОПК.4	у1	уметь определять технические условия для присоединения малой генерации к существующим электрическим сетям и создания изолированно работающих активных электрических сетей (энергосистем на базе распределенной малой генерации)
ОПК.4	у2	уметь определять технические требования к системам контроля режимов, учета энергии и услуг для умных электрических сетей с распределенной малой генерацией
ПК.8	у7	уметь составлять балансы электрических и тепловых мощностей и энергии для систем энергоснабжения

Моделирование деловых процессов

ПК.12	з4	знать основные представления об оптимизации технологических процессов (технологии BPR)
ПК.12	з5	знать основные международные стандарты моделирования деловых процессов IDEF
ПК.12	у4	уметь моделировать технологические процессы в стандартах IDEF

Моделирование надежности энергосистем

ПК.8	з5	знать существующие методы расчета системных показателей технической надежности
ПК.8	з6	знать основные качественные характеристики и количественные показатели надежности энергосистем и ее основных элементов.
ПК.8	з7	знать методы моделирования энергосистем для анализа их технической надежности.
ПК.8	у4	уметь использовать справочники и нормативную документацию в качестве информационных источников показателей надежности.
ПК.8	у5	уметь выбирать метод и производить расчеты системных показателей надежности

Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

ОПК.1	у1	уметь выделять, воспринимать и формулировать инженерные задачи
ОПК.4	з4	знать оборудование и режимы работы производственного процесса предприятия
ПК.1	з1	знать основные правила охраны труда в электрических установках
ПК.12	у3	уметь работать с технической документацией
ПК.17	у1	уметь включаться и работать в составе профессионального коллектива
ПК.25	з1	знать требования к структуре планов и программ испытаний, их проведению
ПК.25	у1	уметь разрабатывать планы и программы испытаний оборудования, устройств автоматики и релейной защиты на электродинамической модели НГТУ

Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

ПК.1	з1	знать основные правила охраны труда в электрических установках
ПК.8	у6	уметь строить и анализировать модели деятельности по результатам наблюдения и нормативно-технической документации
ПК.12	у3	уметь работать с технической документацией

ПК.17	у2	уметь оценивать профессиональную компетентность и вклад кленов коллектива в достижение результатов деятельности
ПК.21	з1	знать предмет профессиональной образовательной деятельности
ПК.21	у1	уметь готовить и проводить учебные занятия

Производственная практика: научно-исследовательская работа

ПК.1	з1	знать основные правила охраны труда в электрических установках
ПК.2	з1	знать основные виды математического и физического инструментариев выполнения научных исследований
ПК.2	у1	уметь использовать испытательные установки, измерительные комплексы, средства обработки данных
ПК.2	у2	уметь использовать моделирующие программные комплексы профессиональной деятельности
ПК.12	у3	уметь работать с технической документацией

Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа

ПК.1	з1	знать основные правила охраны труда в электрических установках
ПК.2	з1	знать основные виды математического и физического инструментариев выполнения научных исследований
ПК.2	у1	уметь использовать испытательные установки, измерительные комплексы, средства обработки данных
ПК.2	у2	уметь использовать моделирующие программные комплексы профессиональной деятельности
ПК.12	у3	уметь работать с технической документацией

Защита выпускной квалификационной работы

ОПК.2	у1	уметь проводить публичные выступления, устную презентацию результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ПК.1	у1	уметь готовить данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций по результатам проведенных экспериментальных исследований
ПК.11	у2	уметь производить расчет экономической эффективности технических решений, производственных процессов.
ПК.12	з3	знать требования к оформлению научно-технической документации

История развития электроэнергетики

ОК.1	з4	знать историю появления систем производства и передачи электроэнергии
ОК.1	з7	знать системную периодизацию истории науки и техники
ОПК.4	з15	знать теорию и практику передач постоянного тока

Код компетенции	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8
ОК.1	История развития электроэнергетики; Современные проблемы электроэнергетики; Философия	История и методология науки; Философия						
ОК.2	Оперативно-диспетчерское управление	Проблема и метод диссертации						
ОК.3		Проблема и метод диссертации						
ОПК.1			Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков					
ОПК.2		Проблема и метод диссертации						
ОПК.3	Иностранный язык	Иностранный язык						
ОПК.4	Дополнительные главы математики; История развития электроэнергетики; Компьютерные, сетевые и информационные технологии	Автономные энергетические системы; Интеллектуальные электрические сети; История и методология науки; Передающие электрические сети; Переходные режимы электроэнергетических систем; Распределительные электрические сети	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков					
ПК.1		Передающие электрические сети; Проблема и метод диссертации	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				

ПК.2	Практикум расчета и анализа режимов электроэнергетических систем	Экспериментальный практикум		Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ПК.3	Методический семинар по видам деятельности; Оперативно-диспетчерское управление	Методический семинар по видам деятельности; Передающие электрические сети						
ПК.4	Методический семинар по видам деятельности	Методический семинар по видам деятельности						
ПК.5		Передающие электрические сети						
ПК.6	Режимы энергосистем	Технологическая и противоаварийная автоматика энергосистем						
ПК.7		Передающие электрические сети; Распределительные электрические сети						
ПК.8	Моделирование надежности энергосистем; Режимы энергосистем; Эксплуатация электрических сетей	Автономные энергетические системы; Интеллектуальные электрические сети; Надежность энергосистем; Передающие электрические сети; Распределительные электрические сети; Ресурсо- и энергосбережение; Теория автоматического регулирования; Технологическая и противоаварийная автоматика энергосистем	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности					
ПК.9		Передающие электрические сети; Проектирование автоматики энергосистем; Распределительные электрические сети						
ПК.10	Методический семинар по видам деятельности; Научно-методический семинар; Управление проектами в электроэнергетике	Методический семинар по видам деятельности; Научно-методический семинар						
ПК.11	Управление проектами в электроэнергетике	Надежность энергосистем						

ПК.12	Моделирование деловых процессов	Переходные режимы электроэнергетических систем	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ПК.14	Методический семинар по видам деятельности	Методический семинар по видам деятельности						
ПК.16	Эксплуатация электрических сетей							
ПК.17			Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков					
ПК.21			Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности					
ПК.22	Эксплуатация электрических сетей							
ПК.23	Оперативно-диспетчерское управление; Учет и контроль электроэнергии	Автоматизация управления режимами энергообъектов и энергосистем; Теория автоматического регулирования; Технологическая и противоаварийная автоматика энергосистем						
ПК.24	Режимы энергосистем; Учет и контроль электроэнергии; Эксплуатация электрических сетей	Ресурсо- и энергосбережение						

ПК.25		Экспериментальный практикум	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков					
ПК.26	Оперативно-диспетчерское управление; Учет и контроль электроэнергии; Эксплуатация электрических сетей	Распределительные электрические сети; Ресурсо- и энергосбережение						
ПК.28	Эксплуатация электрических сетей							

Учебный план студента на семестр включает все дисциплины, изучаемые обязательной строго последовательно, а также дисциплины, выбранные студентом. При этом трудоемкость освоения образовательной программы в год составляет 60 кредитов (без учета факультативов).

Минимальный объем контактной работы обучающихся с преподавателем установлен в университете для очной формы обучения 40% от общего объема дисциплины.

Максимальный объем аудиторных занятий (лекционного и семинарского типов) при организации образовательного процесса по образовательной программе установлен в университете для очной формы обучения 36 часов в неделю.

Максимальный объем общей нагрузки при организации образовательного процесса по образовательной программе установлен в университете 64 часа в неделю.

3.3. Применяемые образовательные технологии

При организации образовательного процесса широко применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (семинаров в диалоговом режиме, дискуссий, компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, групповых дискуссий, обсуждение результатов работы студенческих исследовательских групп, вузовских и межвузовских телеконференций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Одной из основных активных форм обучения профессиональным компетенциям, связанным с ведением тех видов деятельности, к которым готовится магистр, для ООП магистратуры является научный семинар, продолжающийся на регулярной основе не менее двух семестров, к работе которого привлекаются ведущие исследователи и специалисты-практики, и являющийся основой корректировки индивидуальных учебных планов магистров.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в целом по образовательной программе составляет 27 % аудиторных занятий.

3.4. Организация практики

Для достижения планируемых результатов освоения образовательной программы предусматриваются следующие виды практики.

Учебная практика:

- практика по получению первичных профессиональных умений и навыков.

Производственные практики:

- практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;
- НИР.

Способы проведения учебной и производственной практик:

- стационарная;
- выездная.

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы.

Учебная и производственная практики проводятся в НИИ, на производственных предприятиях, а также в структурных подразделениях НГТУ.

Практика организуется преимущественно на предприятиях и организациях, являющихся потенциальными работодателями. Она может быть не выездная и выездная. Не выездная практика в основном реализуется на предприятиях и организациях г. Новосибирска, которые имеют договор о сотрудничестве с университетом. Выездная практика осуществляется для иногородних студентов, имеющих гарантированное письмо от предприятия или организации об их последующем трудоустройстве по специальности. Базой практики является приглашающее на практику предприятие или организация, которые назначают своего руководителя практикой студента, составляют план практики и

контролируют его выполнение. По окончании практики студенты предоставляют на выпускающую кафедру дневник практики, отчет по практике и отзыв руководителя практики с оценкой по балльно-рейтинговой системе.

Научно-исследовательская практика организуется преимущественно в научно-исследовательских институтах, научно-производственных организациях, с которыми университет имеет договора о сотрудничестве, а также на выпускающей кафедре автоматизированных электроэнергетических систем. Базой практики являются научно-исследовательские лаборатории, научно-образовательные центры, центры коллективного пользования, обладающие технологическими установками (физическая модель электроэнергетической системы и др.), оснащенные современными контрольно-измерительными приборами.

4. Условия реализации основных образовательных программ подготовки

4.1. Общесистемные условия реализации программы аспирантуры

НГТУ располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы магистрантов, предусмотренных учебным планом.

Каждый магистрант в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе и к электронной информационно-образовательной среде университета. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа магистранту из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда организации обеспечивает:

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

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;

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 взаимодействие 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.

4.2. Кадровые условия

Привлечение ученых и специалистов-практиков к учебному процессу составляет 20 % от общего числа преподавателей.

Подробные сведения о профессорско-преподавательском составе, привлеченном к образовательному процессу, представлены в Приложении 1.

4.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса

Реализация основной образовательной программы подготовки магистров направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника обеспечивается доступом каждого студента к базам данных и электронно-библиотечной системе

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников ВУЗа в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет **12** (не менее 2 в журналах), индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, и **41,34** (не менее 20 в журналах), индексируемых в Российском индексе научного цитирования и в научных рецензируемых изданиях, определенных в Перечне рецензируемых изданий согласно пункту 12 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней».

Среднегодовой объем финансирования научных исследований в ВУЗе на одного научно-педагогического работника (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет **220,1 тыс. руб.**

Перечень лицензионного специализированного программного обеспечения:

ПВК АНАРЭС ООО "ИДУЭС" Моделирование нормальных и аварийных режимов электроэнергетических систем и электрических сетей

ПВК Евростаг

Тренажер «Оператор электрической сети»

4.4. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Перечень учебных аудиторий, лабораторий, оснащенных специализированным оборудованием и специальных помещений, используемых в учебном процессе по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Лекционные аудитории

№ помещения	Характеристика оснащенности
1-426	250 посадочных мест; Интерактивный дисплей Sympodium ID370 17" с защитой; Комплект оборудования мультимедийных аудиторий №2, I-426;

Учебные лаборатории

№ помещения	Характеристика оснащенности
2-111 2-114	Прочее лабораторное оборудование: Автоматизированная физическая микро-модель электроэнергетических систем 2 шт.; Моделирующий комплекс (физическая модель энергоблоков электростанций) (к.2 ком.114) 2 шт.; Преобразователь частотный ПЧ Альтивар-31; СТЕНД испытательный 3 шт.; Стенд тренажерный физического микро-моделирования энергосистем;
2-112	Сложное лабораторное оборудование: Персональный компьютер CPU Intel Pentium G6950 в ком-те (к.114); Прочее лабораторное оборудование:

Помещения для самостоятельной работы студентов 2-2018, 220, 302.

Помещения для хранения и обслуживания оборудования: 2-111, 114, 105

5. Оценка качества освоения ООП

Оценка качества освоения ООП магистратуры 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 рабочей программе и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца изучения дисциплины.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям ООП магистратуры (текущая и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, включающие 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 ООП.

При разработке оценочных средств для контроля качества изучения дисциплин (модулей), практик учитываются связи между включенными в них знаниями, умениями, навыками, что позволяет установить качество сформированных у обучающихся компетенций и степень общей готовности выпускников к профессиональной деятельности.

Помимо индивидуальных оценок по отдельным дисциплинам ООП используются групповые и взаимооценки: рецензирование студентами проектных работ друг друга.

Обучающимся, представителям работодателей предоставляется возможность оценивания содержания, организации и качества учебного процесса в целом, а также работы отдельных преподавателей.

Государственная итоговая аттестация направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС.

Государственная итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы определяются программой ГИА по магистерской программе «Электроэнергетические системы и сети».

Выпускная квалификационная работа магистратуры выполняется в виде магистерской диссертации в период прохождения преддипломной практики и выполнения научно-исследовательской работы и представляет собой самостоятельную и логически завершенную выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач того вида деятельности, к которому готовится магистр.

Тематика выпускных квалификационных работ направлена на решение профессиональных задач, определенных ФГОС, и соответствует реальным практическим задачам, стоящим перед регионом, предприятиями и организациями в области электроэнергетики.

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) в соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в НГТУ, утвержденным ректором 25.06.2014, образовательная программа адаптируется с учетом особых образовательных потребностей таких обучающихся.

В зависимости от желания студента и вида ограничений возможностей его здоровья адаптация образовательной программы может выполняться в следующих форматах:

- обучение по индивидуальному учебному плану, включающему коррекционные дисциплины адаптационного характера, а также основные профессиональные дисциплины с увеличенной трудоемкостью освоения за счет организации индивидуальной учебной работы (консультаций) преподавателей со студентом (дополнительного разъяснения учебного материала и углубленного его изучения), и календарному учебному графику с увеличением сроков освоения образовательной программы в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки (снижением максимального объема аудиторной и общей недельной учебной нагрузки);

- инклюзивное обучение с составлением индивидуальной программы 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.

Индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента содержит также требования к использованию в образовательном процессе технических и программных средств общего и специального назначения, оснащению учебных кабинетов, специализированных лабораторий оборудованием и техническими средствами обучения, необходимыми для создания особых условий для обучения студента в зависимости от вида ограничений его здоровья.

Перечень технических средств обучения и реабилитации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья представлен в таблице 6.1

Таблица 6.1

Для студентов с нарушением зрения	
№ п/п	Наименование
1	Программа экранного доступа для людей с нарушением зрения
2	Портативный электронный ручной видео-увеличитель для инвалидов по зрению
3	Универсальный электронный видео-увеличитель
4	Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей
5	Брайлевский принтер
6	Тактильный дисплей Брайля
7	Устройство создания тактильной графики
8	Стационарный видео-увеличитель
9	Программа для конвертирования и создания электронных документов для печати на Брайле в формате для читающих устройств DAIZY.
Для студентов с нарушением слуха	
№ п/п	Наименование
1	Акустическая система (специальные колонки) для обеспечения пространственного звука с вертикальной и горизонтальной направленностью, для охвата помещения от 50 до 100 кв.м
2	Микрофон, предназначенный для работы (сопряжения) с акустической системой.
3	Акустическая система (специальные колонки) расширенного действия для обеспечения пространственного звука с вертикальной и горизонтальной направленностью, для охвата помещения от 100 до 300 кв.м
4	Специальное устройство для подключения внешних аудио и мультимедийных устройств

	для передачи звукового сигнала на акустическую систему (имеющую возможность беспроводной передачи сигнала на акуст. систему и FM-приемники).
5	Динамическая адаптивная FM система состоящая из приемника и передатчика с динамическим выделением речи, автоматическим подавлением низких частот, совместимая с внутриушными и заушными слуховыми аппаратами для слабослышащих
6	Индукционная переносная система для слабослышащих в условиях повышенного уровня окружающего шума (в общ. местах, в зонах обслуживания).
Для студентов нарушением опорно-двигательного аппарата	
№ п/п	Наименование
1	Архитектурная доступность помещений учебного корпуса.
2	Ноутбук// ПК, настроенный для использования студентами с нарушением ОДА
3	Библиотечная станция самообслуживания RFIT имеет регулировку высоты.
4	Коляска.
Для студентов нарушением центральной нервной системы	
№ п/п	Наименование
1	Сенсорная комната для снижения уровня агрессии, тревожности, напряжения.

Ответственный за ООП

Зав. кафедрой автоматизированных электроэнергетических систем
д.т.н., профессор

А.Г. Фишов

**Отличие структуры адаптированной образовательной программы АОП ВО
«Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Электроэнергетические системы
и сети» от обычной – ОП ВО «Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа:
Электроэнергетические системы и сети»**

Сравнение адаптированной образовательной программы АОП ВО «Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Электроэнергетические системы и сети» с обычной – ОП ВО «Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Электроэнергетические системы и сети» по составляющим структуры приведено в таблице.

Позиция сравнения структуры АОП ВО с ОП ВО	Структура программ «Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Электроэнергетические системы и сети»	
	АОП ВО (адаптированная)	ОП ВО (обычная)
Блок 1 Дисциплины (модули)	Совпадает	
Блок 2 Практики	Совпадает	
Блок 3 Государственная итоговая аттестация	Совпадает	
<i>Общая трудоемкость</i>	120 ЗЕ	120 ЗЕ
Факультативы: Общие для АОП ВО и ОП ВО «Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Электроэнергетические системы и сети»	Совпадают в профессиональной части	
Адаптационный модуль	введен	отсутствует
Календарный учебный график	Совпадает	

Особенности структуры и состава АОП ВО «Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Электроэнергетические системы и сети» представлены специфическими модулями и дисциплинами, описанными ниже.

Введение адаптационного отдельного модуля. Введение адаптационного модуля (в составе дисциплин «Основы психологического здоровья», «Адаптивные информационные и коммуникационные технологии», «Коммуникативный практикум») в качестве факультативного, решает адаптационную задачу для обучающихся-лиц с ОВЗ.

Содержание дисциплин, составляющих адаптационный модуль 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 адаптационного модуля представлена ниже.

Индекс	Наименование	Форма контроля, семестр	Общая трудоемкость		Контактная работа	Самостоятельная работа
			ЗЕ	Часов	Часов	Часов
Ф.АМ.00	Адаптационный модуль		3	108	48	60

Ф.АМ.01	Основы психологического здоровья»	Зачет, 1 семестр	1	36	16	20
Ф.АМ.02	Адаптивные информационные и коммуникационные технологии	Зачет, 2 семестр	1	36	16	20
Ф.АМ.03	Коммуникативный практикум	Зачет, 1 семестр	1	36	16	20

Рабочие программы и фонд оценочных средств учебных дисциплин (модулей) АОП ВО «Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Электроэнергетические системы и сети», за исключением дисциплин, относящихся к адаптационному модулю, идентичны рабочим программам и фондам оценочных средств дисциплин (модулей) ОП ВО «Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Электроэнергетические системы и сети», 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: Электроэнергетические системы и сети» 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: Электроэнергетические системы и сети» 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.