МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
_____ Г.И. Расторгуев
«_10_» ____февраля_____ 2015 г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

13.04.02
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
Профиль «Электроустановки электрических станций и подстанций»
(УРОВЕНЬ МАГИСТРАТУРЫ)
Квалификация – Магистр

Новосибирск – 2015

Общиеположения

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/.

Цель (миссия) образовательной программы

Подготовка специалиста,способного осуществлять научно-исследовательскую, проектно-конструкторскую, педагогическую, производственно-технологическую, сервисно-эксплуатационную профессиональную деятельность, связанную с обеспечением энергообеспечения 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.

Сроки освоения образовательной программы

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

Язык реализации образовательной программы

Образовательная программа магистратуры реализуется на государственном языке.

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 МинобрнаукиРоссии 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 Минобразования 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.

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 практикуи 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 обучающихсядля всех дисциплин.
- Итоговая аттестация включает защиту магистерской диссертации.
- Внеучебнаяработа студентов связана с самообразованием, подготовкой и участием в работе конференций различного уровня; организацией мероприятий по методологическому и экологическому образованию студентов; профориентацией школьников и др.

Востребованность выпускников

Выпускники, освоившие программу магистратуры по профилю «Электроустановки электрических станций и подстанций», 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.

Требования для поступления на программу

К освоению образовательной программы магистратуры допускаются лица, имеющие высшее образование любого уровня и прошедшие вступительные испытания по профилю образовательной программы.

Квалификационная характеристика выпускника

Область профессиональной деятельностивыпускников 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.

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.

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.

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.

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
	Компетенции ФГОС
ОК.1	**способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию**
з1	знать историю появления систем производства и передачи электроэнергии
з2	знать системную периодизацию истории науки и техники
з6	знать основные методологические концепции современной науки
з7	знать основные методы научного познания
з8	знать системную периодизацию истории науки и техники
з9	знать современную научную картину мира
у2	уметь готовить данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций по результатам проведенных экспериментальных исследований
ОК.2	**способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения**
з1	знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в
з2	знать методы анализа и синтеза понятий
з2	уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели
з3	знать отличия и особенности развития отечественной электроэнергетики
з3	уметь оценивать инвестиционную привлекательность проекта с учетом стадии его реализации и типа инвестора
у1	знать методологию разработки проектов и программ, в том числе построения, реорганизации, реструктуризации и реинжиниринга бизнес-процессов
у1	уметь выявлять и формулировать суть проблемы, задачи
у2	уметь выполнять проблемно-задачную декомпозицию достижения цели
у3	уметь производить расчет экономической эффективности технических решений, производственных процессов
у4	уметь обосновать собственную позицию к программе развития отечественной электроэнергетики и свое место и роль в ее реализации
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
з3	знать состав и порядок взаимодействия основных субъектов энергетики
з4	знать историю отечественной электроэнергетики и создания единой энергосистемы
у1	уметь ставить цели научной и инженерной работы
у2	уметь анализировать состояние зарубежной и российской электроэнергетики, выявлять тенденции их развития
у2	уметь проводить публичные выступления, устную презентацию результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
у4	уметь работать с технической документацией
ОПК.1	**способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки**
з1	знать физическую природу и законы электрических, магнитных и электромагнитных
з2	знать принципы построения электрических сетей напряжением до 1000 Вольт
з3	знать особенности нечетких множеств, правила выполнения операций над нечеткими множествами

з4	знать теорию и практику передач постоянного тока
з5	знать стадии возможного развития аварийной ситуации в энергосистемах
з6	знать основные показатели надёжности релейной защиты и основного оборудования электроэнергетических систем и методы их расчета
з7	знать основные свойства элементов электроэнергетической системы, требования к релейной защите этих элементов и способы их реализации
з7	знать принципы и виды автоматического управления и регулирования в
з7	знать принципы передачи информации в системах телемеханики
у1	уметь применять теорию нечетких множеств в задачах электроэнергетики
ОПК.2	**способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы**
з1	знать методы расчета токов короткого замыкания в электроэнергетической системе на
з2	знать методы теории распознавания образов при разработке алгоритмов цифровых устройств РЗиА
з3	знать принципы управления техническими объектами и алгоритмы их
з4	знать современные программные продукты для решения научных и инженерных задач в области электроэнергетики
з5	знать виды сигналов, принципы и методы цифровой обработки сигналов
з7	знать критерии устойчивости и методы оценки качества систем автоматического регулирования
у1	уметь производить подготовку исходных данных для расчета токов короткого замыкания на ЭВМ
у3	уметь составлять словарь признаков для конкретной задачи распознавания
у4	уметь создавать аппаратно-программные комплексы для решения задач
у6	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 типы и конструктивные особенности современных турбогенераторов, трансформаторов, статических компенсаторов реактивной мощности, комплектных
з2	знать типы и конструктивные особенности современных коммутационных, измерительных, токоограничивающих и защитных аппаратов
з4	знать принципы работы цифровой техники
з5	знать основы передачи информации
з6	знать методы анализа устойчивости систем
з8	знать алгоритмы функционирования цифровых устройств релейной защиты и
з8	знать динамические характеристики линейных систем автоматического управления
з8	знать типы и основные характеристики современных панелей релейной защиты и
у1	уметь выбирать современные типы коммутационных аппаратов для различных электроустановок
у2	уметь передавать информацию с применением современных сетевых технологий
у2	уметь пользоваться законами Ома и Кирхгофа для квазилинейных проводников и
у4	уметь рассчитывать и выбирать уставки современных цифровых устройств релейной защиты и автоматики

ПК.1	**способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований**
з1	знать законы теории электрических и магнитных полей
з3	знать критерии оценки энергетической эффективности энергосберегающих
з4	знать требования основных нормативных документов, регламентирующих
у1	уметь решать простейшие задачи методами теории поля
у3	уметь готовить презентацию проектов и результатов НИиОКР
у4	уметь планировать, готовить и выполнять экспериментальные исследования по заданной методике
у5	уметь управлять процессом энергосбережения
у6	уметь формировать планы реализации энергосберегающих мероприятий
ПК.2	**способность самостоятельно выполнять исследования**
з1	знать принципы преобразования различных видов энергии в электрическую
з2	знать требования к оформлению научно-технической документации
з3	знать основные виды математического и физического инструментариев выполнения научных исследований
у1	уметь использовать испытательные установки, измерительные комплексы, средства обработки данных
у2	уметь использовать моделирующие программные комплексы профессиональной
ПК.3	**способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности**
з1	знать основные законы изменения случайных величин и случайных процессов, их характеристики
з2	знать современные методы диагностики высоковольтного электрооборудования
з3	знать особенности конструкции турбо- и гидрогенераторов
з4	знать методы повышения надёжности силовых схем в энергетике
з4	знать новые принципы построения дифференциальных защит сосредоточенных объектов и устройств микропроцессорного АЛАР, использующие параллельную
у1	уметь применять математический аппарат к решению задач, связанных с анализом, синтезом и оптимизацией динамических систем
у2	уметь определять нагрев обмоток электродвигателя при пуске и самозапуске
у3	уметь оценивать текущее техническое состояние и остаточный ресурс диагностируемого электрооборудования
у4	уметь применять структурные и статистические методы теории распознавания образов
у4	уметь рассчитывать показатели надёжности силовых схем и устройств РЗА
у4	уметь составлять расчётную схему для оценки показателей надёжности
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 структуру заявок на патентование, формул на изобретение и полезную модель
з2	знать структуру объектов ителлектуальной собственности, предметов патентования
у1	уметь анализировать технические решения на предмет выделения новых сущностей
ПК.5	**готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений**
з1	знать требования ПУЭ, предъявляемые к первичному оборудованию элементов электроэнергетической системы
з2	знать современное состояние турбогенераторостроения и проблемы создания мощных генераторов
з2	знать требования ПУЭ, предъявляемые к релейной защите и автоматике элементов электроэнергетической системы

з4	знать организацию структуры микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики, принципы и способы обработки информации в них
з5	знать тенденции развития техники устройств релейной защиты и автоматики
у1	уметь строить векторные диаграммы для различных режимов работы синхронного
у2	уметь проверять чувствительность релейной защиты, выбирать для неё необходимые измерительные трансформаторы и контрольные кабели
у2	уметь читать схемы релейной защиты и автоматики
ПК.6	**способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке**
з1	знать нормативно-техническую литературу, используемую при выборе и расчете основных параметров электрооборудования электрических станций и подстанций
з2	знать организацию ввода и вывода аналоговых, дискретных и цифровых сигналов устройств релейной защиты и автоматики в режиме реального времени
з2	знать основные подсистемы и функции противоаварийной автоматики, предъявляемые к ним требования и виды управляющих воздействий
з4	знать принципы действия (алгоритмы функционирования) основных и резервных защит электрооборудования электроэнергетических систем, их основные свойства, достоинства и недостатки
у1	уметь составлять и оформлять типовую техническую документацию
у3	уметь формулировать техническое задание на изготовление и поставку устройств релейной защиты и автоматики
ПК.7	**способность применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений**
з1	знать методы сопоставительной оценки различных способов преобразования энергии
з2	знать критерии оценки и сравнения эффективности различных вариантов энергосберегающих мероприятий
з3	уметь выбирать оптимальные варианты схем релейной защиты с точки зрения
з4	знать способы повышения чувствительности релейной защиты ВЛ, когда она не обеспечивается традиционным методом
у2	уметь организовать реализацию энергосберегающих мероприятий
у3	уметь выбирать основные схемы электроустановок в зависимости их типа и функциональной роли в энергосистеме
у3	уметь планировать энергосберегающие мероприятия и их комплексы для конкретного потребителя
ПК.8	**способность применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности**
з1	знать особенности функционирования автономных энергосистем в сравнении с традиционными "большими энергосистемами"
з2	знать электромагнитные процессы в статорных и роторных цепях генераторов и электродвигателей и факторы, влияющие на их работу
з3	знать современные программные продукты для расчета токов короткого замыкания
з4	знать дополнительные разделы математики для описания процессов в
з6	знать закономерности насыщения трансформаторов тока и его влияние на контролируемые устройствами релейной защиты сигналы и параметры
з6	знать основные свойства и особенности работы ТТ и ТН в схемах релейной защиты, в том числе и в переходных режимах, снижающих устойчивость функционирования устройств релейной защиты
з7	знать способы регулирования напряжения, частоты, мощности и перетоков мощности в энергосистеме
у1	уметь рассчитывать токи короткого замыкания с помощью современных программных продуктов
у2	уметь синтезировать корректирующее устройство для заданной системы автоматического управления, обеспечивающее требуемое качество регулирования
у5	уметь распределять объемы нагрузки АЧР-I и АЧР-II

ПК.9	**способность выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности**
з1	знать типовые решения при организации автономных энергосистем традиционного типа и с использованием нетрадиционных технологий
з2	знать рекомендации ГОСТ по расчету токов коротких замыканий в сетях до 1 кВ
з3	знать виды и основные характеристики типовых аппаратов и токоведущих частей вторичных цепей электроустановок электрических станций и подстанций
з4	знать принципы построения схем релейной защиты
з4	знать рекомендации ПУЭ, РУ по РЗ и других методических указаний, используемых при проектировании РЗиА
з5	знать принципы построения и алгоритмы действия устройств автоматики
у1	уметь выбирать аккумуляторы для установок постоянного тока электрических станций и подстанций
у2	уметь выбирать аппараты и токоведущие части для сетей напряжением до 1 кВ в соответствии с требованиями ГОСТ
у3	уметь производить выбор оборудования телемеханики для энергетических объектов
у3	уметь рассчитывать параметры срабатывания и уставки для устройств релейной защиты и автоматики
у3	уметь составлять схему подключения типовых панелей релейной защиты и автоматики к защищаемому объекту
ПК.10	**способность управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности**
з4	знать научные, теоретические и методические основы системы управления проектами
з4	знать содержание основных этапов проектирования релейной защиты и автоматики
у1	уметь строго определять понятия в области профессиональной деятельности
у1	уметь формировать глоссарий проектов профессиональной деятельности
у2	уметь осуществлять планирование хода реализации проектов
ПК.11	**способность осуществлять технико-экономическое обоснование проектов**
з1	знать основные виды проектов и особенности их оценки
у1	уметь принимать участие в проектировании объектов электроэнергетики
у2	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
у1	уметь рассчитывать и анализировать переходные процессы в ЭЭС
у2	уметь определять параметры схемы и режима для расчета электромеханических переходных процессов
ПК.22	**готовность эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности**
з1	знать функции, выполняемые специалистом в области электрооборудования электрических станций и подстанций
з2	знать основные приёмы оказания первой доврачебной помощи пострадавшим при несчастном случае на производстве
з3	знать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда на предприятии
з4	знать функции, выполняемые инженером-электриком, специализирующимся в области релейной защиты и автоматики
у1	уметь применять методы и технические средства для испытаний и диагностики электрооборудования
у2	уметь использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса

у2	уметь применять методы и технические средства для испытаний и диагностики панелей релейной защиты и автоматики
у3	уметь выполнять синхронизацию генераторов и проверять синхронную устойчивость после включения генератора на параллельную работу
у3	уметь настраивать и проверять микропроцессорные терминалы релейной защиты и
ПК.23	**готовность применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности**
з1	знать системы автоматики, обеспечивающие нормальную работу синхронных
з2	знать особенности выполнения и принципы работы схем сигнализации и управления высоковольтными аппаратами электрических станций и подстанций
з3	знать принципы построения АСУ энергетических объектов
з4	знать основные понятия, требования и принципы построения систем оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике
у1	уметь составлять схемы управления высоковольтными аппаратами электрических станций и подстанций
у2	уметь реализовывать алгоритмы управления технологическим процессом с помощью программируемых логических контроллеров
у3	уметь программировать ввод/вывод аналоговых и цифровых сигналов в микропроцессорных устройствах релейной защиты и автоматики, а также алгоритмы их
ПК.24	**способность принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения**
з1	знать виды энергосервисных услуг и возможности использования энергосервиса для реализации энергосберегающих мероприятий
з2	знать основы энергоменеджмента
у1	уметь принимать решения по реализации энергосберегающих мероприятий
у2	уметь разрабатывать планы реализации энергосберегающих мероприятий
ПК.25	**способность разработки планов, программ и методик проведения испытаний электротехнических и электроэнергетических устройств и систем**
з1	знать основные этапы испытаний устройств релейной защиты и автоматики
у1	уметь определять параметры асинхронных электродвигателей и строить круговую
у2	уметь производить комплексную проверку параметров срабатывания шкафов релейной защиты и автоматики
у3	уметь производить проверку правильности работы устройств релейной защиты и
ПК.26	**способность определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники**
з1	знать анормальные режимы работы синхронных генераторов
з4	знать особенности защит от коротких замыканий на землю
у1	уметь рассчитывать и планировать режимы автономных энергосистем
у2	уметь охарактеризовать любой режим работы синхронного генератора с помощью диаграммы мощностей
у3	уметь выделять основные причины возникновения потерь в элементах конструкции электрических машин, оценивать эффективность различных систем охлаждения
у5	уметь выбирать тип необходимой релейной защиты элемента электроэнергетической
у5	уметь рационально организовывать эксплуатацию устройств релейной защиты и автоматики электростанций и подстанций и других электроустановок

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 программах учебных дисциплин.

Таблица 3.2

Характеристика содержания дисциплин

Код компетенции	Код знания/умения	Наименование дисциплин, знания и умения
Автоматика энергосистем		
ОПК.1	з7	знать принципы и виды автоматического управления и регулирования в электроэнергетике
ПК.8	з7	знать способы регулирования напряжения, частоты, мощности и перетоков мощности в энергосистеме
ПК.8	у5	уметь распределять объемы нагрузки АЧР-I и АЧР-II
ПК.9	з5	знать принципы построения и алгоритмы действия устройств автоматики
ПК.9	у3	уметь рассчитывать параметры срабатывания и уставки для устройств релейной защиты и автоматики
ПК.22	у3	уметь выполнять синхронизацию генераторов и проверять синхронную устойчивость после включения генератора на параллельную работу
Переходные режимы электроэнергетических систем		
ОПК.4	з6	знать методы анализа устойчивости систем
ПК.12	з1	знать мероприятия, обеспечивающие переход ЭЭС к новому установившемуся режиму
ПК.12	з2	знать процессы, сопровождающие переходные режимы электроэнергетических систем
ПК.12	у1	уметь рассчитывать и анализировать переходные процессы в ЭЭС
ПК.12	у2	уметь определять параметры схемы и режима для расчета электромеханических переходных процессов
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		
ОК.2	з3	знать отличия и особенности развития отечественной электроэнергетики
ОК.2	у4	уметь обосновать собственную позицию к программе развития отечественной электроэнергетики и свое место и роль в ее реализации
ОК.3	з3	знать состав и порядок взаимодействия основных субъектов энергетики
ОК.3	з4	знать историю отечественной электроэнергетики и создания единой энергосистемы
ОК.3	у2	уметь анализировать состояние зарубежной и российской электроэнергетики, выявлять тенденции их развития
Управление проектами в электроэнергетике		
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	у1	знать методологию разработки проектов и программ, в том числе построения, реорганизации, реструктуризации и реинжиниринга бизнес-процессов

ПК.10	з4	знать научные, теоретические и методические основы системы управления проектами
ПК.10	у2	уметь осуществлять планирование хода реализации проектов
ПК.11	з1	знать основные виды проектов и особенности их оценки
ПК.11	у2	уметь проводить оценку эффективности инвестиционных проектов

Компьютерные, сетевые и информационные технологии

ОПК.2	з4	знать современные программные продукты для решения научных и инженерных задач в области электроэнергетики
ОПК.2	у4	уметь создавать аппаратно-программные комплексы для решения задач электроэнергетики
ОПК.4	з4	знать принципы работы цифровой техники
ОПК.4	з5	знать основы передачи информации
ОПК.4	у2	уметь передавать информацию с применением современных сетевых технологий

Ресурсо- и энергосбережение

ПК.1	з3	знать критерии оценки энергетической эффективности энергосберегающих мероприятий
ПК.1	з4	знать требования основных нормативных документов, регламентирующих энергосбережение
ПК.1	у5	уметь управлять процессом энергосбережения
ПК.1	у6	уметь формировать планы реализации энергосберегающих мероприятий
ПК.7	з2	знать критерии оценки и сравнения эффективности различных вариантов энергосберегающих мероприятий
ПК.7	у2	уметь организовать реализацию энергосберегающих мероприятий
ПК.7	у3	уметь планировать энергосберегающие мероприятия и их комплексы для конкретного потребителя
ПК.24	з1	знать виды энергосервисных услуг и возможности использования энергосервиса для реализации энергосберегающих мероприятий
ПК.24	з2	знать основы энергоменеджмента
ПК.24	у1	уметь принимать решения по реализации энергосберегающих мероприятий
ПК.24	у2	уметь разрабатывать планы реализации энергосберегающих мероприятий

Дополнительные главы математики

ПК.3	з1	знать основные законы изменения случайных величин и случайных процессов, их характеристики
ПК.3	у1	уметь применять математический аппарат к решению задач, связанных с анализом, синтезом и оптимизацией динамических систем

Методический семинар по видам деятельности

ОК.2	з2	знать методы анализа и синтеза понятий
ПК.4	з1	знать структуру заявок на патентование, формул на изобретение и полезную модель
ПК.4	з2	знать структуру объектов ителлектуальной собственности, предметов патентования
ПК.4	у1	уметь анализировать технические решения на предмет выделения новых сущностей
ПК.10	у1	уметь формировать глоссарий проектов профессиональной деятельности
ПК.10	у1	уметь строго определять понятия в области профессиональной деятельности

Философия

ОК.1	з6	знать основные методологические концепции современной науки
ОК.1	з7	знать основные методы научного познания
ОК.1	з8	знать системную периодизацию истории науки и техники
ОК.1	з9	знать современную научную картину мира

Научно-методический семинар

ОК.2	з2	знать методы анализа и синтеза понятий
ПК.4	з1	знать структуру заявок на патентование, формул на изобретение и полезную модель
ПК.4	з2	знать структуру объектов ителлектуальной собственности, предметов патентования
ПК.4	у1	уметь анализировать технические решения на предмет выделения новых сущностей

ПК.10	у1	уметь строго определять понятия в области профессиональной деятельности
ПК.10	у1	уметь формировать глоссарий проектов профессиональной деятельности

Устройства сопряжения с объектом релейной защиты и автоматики

ПК.5	з4	знать организацию структуры микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики, принципы и способы обработки информации в них
ПК.6	з2	знать организацию ввода и вывода аналоговых, дискретных и цифровых сигналов устройств релейной защиты и автоматики в режиме реального времени
ПК.23	у3	уметь программировать ввод/вывод аналоговых и цифровых сигналов в микропроцессорных устройствах релейной защиты и автоматики, а также алгоритмы их функционирования

Физические основы преобразования энергии

ПК.2	з1	знать принципы преобразования различных видов энергии в электрическую
ПК.7	з1	знать методы сопоставительной оценки различных способов преобразования энергии

Автоматика электрических станций

ОПК.1	з7	знать принципы и виды автоматического управления и регулирования в электроэнергетике
ПК.8	з7	знать способы регулирования напряжения, частоты, мощности и перетоков мощности в энергосистеме
ПК.9	з5	знать принципы построения и алгоритмы действия устройств автоматики
ПК.9	у3	уметь рассчитывать параметры срабатывания и уставки для устройств релейной защиты и автоматики
ПК.22	у3	уметь выполнять синхронизацию генераторов и проверять синхронную устойчивость после включения генератора на параллельную работу

Релейная защита электроэнергетических систем

ОПК.1	з7	знать основные свойства элементов электроэнергетической системы, требования к релейной защите этих элементов и способы их реализации
ПК.5	у2	уметь проверять чувствительность релейной защиты, выбирать для неё необходимые измерительные трансформаторы и контрольные кабели
ПК.6	з4	знать принципы действия (алгоритмы функционирования) основных и резервных защит электрооборудования электроэнергетических систем, их основные свойства, достоинства и недостатки
ПК.6	у3	уметь формулировать техническое задание на изготовление и поставку устройств релейной защиты и автоматики
ПК.8	з6	знать основные свойства и особенности работы ТТ и ТН в схемах релейной защиты, в том числе и в переходных режимах, снижающих устойчивость функционирования устройств релейной защиты
ПК.9	у3	уметь рассчитывать параметры срабатывания и уставки для устройств релейной защиты и автоматики
ПК.22	у3	уметь настраивать и проверять микропроцессорные терминалы релейной защиты и автоматики
ПК.25	з1	знать основные этапы испытаний устройств релейной защиты и автоматики
ПК.25	у2	уметь производить комплексную проверку параметров срабатывания шкафов релейной защиты и автоматики
ПК.26	у5	уметь выбирать тип необходимой релейной защиты элемента электроэнергетической системы

Проектирование и эксплуатация устройств релейной защиты

ОПК.4	з8	знать типы и основные характеристики современных панелей релейной защиты и автоматики
ПК.5	у2	уметь читать схемы релейной защиты и автоматики
ПК.6	у3	уметь формулировать техническое задание на изготовление и поставку устройств релейной защиты и автоматики
ПК.9	з4	знать принципы построения схем релейной защиты
ПК.9	з4	знать рекомендации ПУЭ, РУ по РЗ и других методических указаний, используемых при проектировании РЗиА
ПК.9	у3	уметь рассчитывать параметры срабатывания и уставки для устройств релейной защиты и автоматики
ПК.9	у3	уметь составлять схему подключения типовых панелей релейной защиты и автоматики к защищаемому объекту
ПК.10	з4	знать содержание основных этапов проектирования релейной защиты и автоматики
ПК.25	у3	уметь производить проверку правильности работы устройств релейной защиты и автоматики

Состояние и перспективы освоения нового электрооборудования

ОПК.4	з1	знать типы и конструктивные особенности современных турбогенераторов, трансформаторов, статических компенсаторов реактивной мощности, комплектных распределительных устройств
ОПК.4	з2	знать типы и конструктивные особенности современных коммутационных, измерительных, токоограничивающих и защитных аппаратов
ОПК.4	у1	уметь выбирать современные типы коммутационных аппаратов для различных электроустановок
ПК.5	з2	знать современное состояние турбогенераторостроения и проблемы создания мощных генераторов
ПК.26	у3	уметь выделять основные причины возникновения потерь в элементах конструкции электрических машин, оценивать эффективность различных систем охлаждения

Прикладные пакеты программ для расчета токов коротких замыканий

ОПК.2	з1	знать методы расчета токов короткого замыкания в электроэнергетической системе на ЭВМ
ОПК.2	у1	уметь производить подготовку исходных данных для расчета токов короткого замыкания на ЭВМ
ПК.8	з3	знать современные программные продукты для расчета токов короткого замыкания
ПК.8	у1	уметь рассчитывать токи короткого замыкания с помощью современных программных продуктов

Теория надежности и диагностики в релейной защите и автоматике

ОПК.1	з6	знать основные показатели надёжности релейной защиты и основного оборудования электроэнергетических систем и методы их расчета
ПК.3	з4	знать методы повышения надёжности силовых схем в энергетике
ПК.3	у4	уметь рассчитывать показатели надёжности силовых схем и устройств РЗА
ПК.3	у4	уметь составлять расчётную схему для оценки показателей надёжности
ПК.7	з3	уметь выбирать оптимальные варианты схем релейной защиты с точки зрения надежности

Релейная защита электрических станций

ОПК.1	з7	знать основные свойства элементов электроэнергетической системы, требования к релейной защите этих элементов и способы их реализации
ПК.5	у2	уметь проверять чувствительность релейной защиты, выбирать для неё необходимые измерительные трансформаторы и контрольные кабели
ПК.6	з4	знать принципы действия (алгоритмы функционирования) основных и резервных защит электрооборудования электроэнергетических систем, их основные свойства, достоинства и недостатки
ПК.6	у3	уметь формулировать техническое задание на изготовление и поставку устройств релейной защиты и автоматики
ПК.8	з6	знать основные свойства и особенности работы ТТ и ТН в схемах релейной защиты, в том числе и в переходных режимах, снижающих устойчивость функционирования устройств релейной защиты
ПК.9	у3	уметь рассчитывать параметры срабатывания и уставки для устройств релейной защиты и автоматики
ПК.22	у3	уметь настраивать и проверять микропроцессорные терминалы релейной защиты и автоматики
ПК.25	з1	знать основные этапы испытаний устройств релейной защиты и автоматики
ПК.25	у2	уметь производить комплексную проверку параметров срабатывания шкафов релейной защиты и автоматики
ПК.26	у5	уметь выбирать тип необходимой релейной защиты элемента электроэнергетической системы

Теория автоматического регулирования

ОПК.1	з7	знать принципы и виды автоматического управления и регулирования в электроэнергетике
ОПК.2	з7	знать критерии устойчивости и методы оценки качества систем автоматического регулирования
ОПК.2	у6	уметь анализировать динамические и статические свойства заданной линейной системы автоматического управления
ОПК.4	з8	знать динамические характеристики линейных систем автоматического управления
ПК.8	у2	уметь синтезировать корректирующее устройство для заданной системы автоматического управления, обеспечивающее требуемое качество регулирования

Автоматика электроэнергетических систем

ОПК.1	з5	знать стадии возможного развития аварийной ситуации в энергосистемах

ПК.6	з2	знать основные подсистемы и функции противоаварийной автоматики, предъявляемые к ним требования и виды управляющих воздействий
ПК.6	у3	уметь формулировать техническое задание на изготовление и поставку устройств релейной защиты и автоматики
ПК.8	з7	знать способы регулирования напряжения, частоты, мощности и перетоков мощности в энергосистеме
ПК.8	у5	уметь распределять объемы нагрузки АЧР-I и АЧР-II
ПК.9	з5	знать принципы построения и алгоритмы действия устройств автоматики
ПК.9	у3	уметь рассчитывать параметры срабатывания и уставки для устройств релейной защиты и автоматики
ПК.25	з1	знать основные этапы испытаний устройств релейной защиты и автоматики
ПК.25	у2	уметь производить комплексную проверку параметров срабатывания шкафов релейной защиты и автоматики
ПК.25	у3	уметь производить проверку правильности работы устройств релейной защиты и автоматики

Противоаварийная автоматика

ОПК.1	з5	знать стадии возможного развития аварийной ситуации в энергосистемах
ПК.6	з2	знать основные подсистемы и функции противоаварийной автоматики, предъявляемые к ним требования и виды управляющих воздействий
ПК.6	у3	уметь формулировать техническое задание на изготовление и поставку устройств релейной защиты и автоматики
ПК.9	з5	знать принципы построения и алгоритмы действия устройств автоматики
ПК.9	у3	уметь рассчитывать параметры срабатывания и уставки для устройств релейной защиты и автоматики
ПК.25	з1	знать основные этапы испытаний устройств релейной защиты и автоматики
ПК.25	у2	уметь производить комплексную проверку параметров срабатывания шкафов релейной защиты и автоматики
ПК.25	у3	уметь производить проверку правильности работы устройств релейной защиты и автоматики

Техническая электродинамика

ОПК.1	з1	знать физическую природу и законы электрических, магнитных и электромагнитных полей
ОПК.4	у2	уметь пользоваться законами Ома и Кирхгофа для квазилинейных проводников и контуров
ПК.1	з1	знать законы теории электрических и магнитных полей
ПК.1	у1	уметь решать простейшие задачи методами теории поля

Теория нечетких множеств

ОПК.1	з3	знать особенности нечетких множеств, правила выполнения операций над нечеткими множествами
ОПК.1	у1	уметь применять теорию нечетких множеств в задачах электроэнергетики
ПК.8	з4	знать дополнительные разделы математики для описания процессов в электроэнергетике

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 ставить цели научной и инженерной работы
ОПК.2	з3	знать принципы управления техническими объектами и алгоритмы их функционирования
ПК.1	у3	уметь готовить презентацию проектов и результатов НИиОКР
ПК.1	у4	уметь планировать, готовить и выполнять экспериментальные исследования по заданной методике

Анормальные режимы работы электрооборудования электростанций

ПК.3	з3	знать особенности конструкции турбо- и гидрогенераторов
ПК.3	у2	уметь определять нагрев обмоток электродвигателя при пуске и самозапуске

ПК.8	з2	знать электромагнитные процессы в статорных и роторных цепях генераторов и электродвигателей и факторы, влияющие на их работу
ПК.23	з1	знать системы автоматики, обеспечивающие нормальную работу синхронных генераторов
ПК.25	у1	уметь определять параметры асинхронных электродвигателей и строить круговую диаграмму
ПК.26	з1	знать анормальные режимы работы синхронных генераторов
ПК.26	у2	уметь охарактеризовать любой режим работы синхронного генератора с помощью диаграммы мощностей

Проблемы и методы 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 ставить цели научной и инженерной работы
ОПК.2	з3	знать принципы управления техническими объектами и алгоритмы их функционирования
ПК.1	у3	уметь готовить презентацию проектов и результатов НИиОКР
ПК.1	у4	уметь планировать, готовить и выполнять экспериментальные исследования по заданной методике

Автономные энергетические системы

ПК.8	з1	знать особенности функционирования автономных энергосистем в сравнении с традиционными "большими энергосистемами"
ПК.9	з1	знать типовые решения при организации автономных энергосистем традиционного типа и с использованием нетрадиционных технологий
ПК.26	у1	уметь рассчитывать и планировать режимы автономных энергосистем

Режимы работы вспомогательного оборудования генераторов

ПК.3	з3	знать особенности конструкции турбо- и гидрогенераторов
ПК.3	у2	уметь определять нагрев обмоток электродвигателя при пуске и самозапуске
ПК.5	у1	уметь строить векторные диаграммы для различных режимов работы синхронного генератора
ПК.8	з2	знать электромагнитные процессы в статорных и роторных цепях генераторов и электродвигателей и факторы, влияющие на их работу
ПК.23	з1	знать системы автоматики, обеспечивающие нормальную работу синхронных генераторов
ПК.25	у1	уметь определять параметры асинхронных электродвигателей и строить круговую диаграмму
ПК.26	з1	знать анормальные режимы работы синхронных генераторов
ПК.26	у2	уметь охарактеризовать любой режим работы синхронного генератора с помощью диаграммы мощностей

История и методология науки

ОК.1	з1	знать историю появления систем производства и передачи электроэнергии
ОК.1	з2	знать системную периодизацию истории науки и техники
ОПК.1	з4	знать теорию и практику передач постоянного тока

Вторичные цепи электроустановок

ОПК.1	з2	знать принципы построения электрических сетей напряжением до 1000 Вольт
ПК.9	з2	знать рекомендации ГОСТ по расчету токов коротких замыканий в сетях до 1 кВ
ПК.9	з3	знать виды и основные характеристики типовых аппаратов и токоведущих частей вторичных цепей электроустановок электрических станций и подстанций
ПК.9	у1	уметь выбирать аккумуляторы для установок постоянного тока электрических станций и подстанций
ПК.9	у2	уметь выбирать аппараты и токоведущие части для сетей напряжением до 1 кВ в соответствии с требованиями ГОСТ
ПК.9	у3	уметь рассчитывать параметры срабатывания и уставки для устройств релейной защиты и автоматики
ПК.23	з2	знать особенности выполнения и принципы работы схем сигнализации и управления высоковольтными аппаратами электрических станций и подстанций

ПК.23	у1	уметь составлять схемы управления высоковольтными аппаратами электрических станций и подстанций

Технические средства диспетчерского и технологического управления

ОПК.1	з7	знать принципы передачи информации в системах телемеханики
ПК.9	у3	уметь производить выбор оборудования телемеханики для энергетических объектов
ПК.23	з3	знать принципы построения АСУ энергетических объектов
ПК.23	з4	знать основные понятия, требования и принципы построения систем оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике
ПК.23	у2	уметь реализовывать алгоритмы управления технологическим процессом с помощью программируемых логических контроллеров

Выбор аппаратов низкого напряжения в системе собственных нужд станций

ОПК.1	з2	знать принципы построения электрических сетей напряжением до 1000 Вольт
ПК.9	з2	знать рекомендации ГОСТ по расчету токов коротких замыканий в сетях до 1 кВ
ПК.9	з3	знать виды и основные характеристики типовых аппаратов и токоведущих частей вторичных цепей электроустановок электрических станций и подстанций
ПК.9	у1	уметь выбирать аккумуляторы для установок постоянного тока электрических станций и подстанций
ПК.9	у2	уметь выбирать аппараты и токоведущие части для сетей напряжением до 1 кВ в соответствии с требованиями ГОСТ
ПК.9	у3	уметь рассчитывать параметры срабатывания и уставки для устройств релейной защиты и автоматики
ПК.23	з2	знать особенности выполнения и принципы работы схем сигнализации и управления высоковольтными аппаратами электрических станций и подстанций
ПК.23	у1	уметь составлять схемы управления высоковольтными аппаратами электрических станций и подстанций

Оперативно-диспетчерское управление

ОПК.1	з7	знать принципы передачи информации в системах телемеханики
ПК.9	у3	уметь производить выбор оборудования телемеханики для энергетических объектов
ПК.23	з3	знать принципы построения АСУ энергетических объектов
ПК.23	з4	знать основные понятия, требования и принципы построения систем оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике
ПК.23	у2	уметь реализовывать алгоритмы управления технологическим процессом с помощью программируемых логических контроллеров

Современные средства релейной защиты

ОПК.2	з5	знать виды сигналов, принципы и методы цифровой обработки сигналов
ОПК.4	з8	знать алгоритмы функционирования цифровых устройств релейной защиты и автоматики
ОПК.4	у4	уметь рассчитывать и выбирать уставки современных цифровых устройств релейной защиты и автоматики
ПК.8	з6	знать закономерности насыщения трансформаторов тока и его влияние на контролируемые устройствами релейной защиты сигналы и параметры

Технические средства диагностики электрооборудования высокого напряжения

ПК.3	з2	знать современные методы диагностики высоковольтного электрооборудования
ПК.3	у3	уметь оценивать текущее техническое состояние и остаточный ресурс диагностируемого электрооборудования

Современные средства автоматики

ОПК.2	з5	знать виды сигналов, принципы и методы цифровой обработки сигналов
ОПК.4	з8	знать алгоритмы функционирования цифровых устройств релейной защиты и автоматики
ОПК.4	у4	уметь рассчитывать и выбирать уставки современных цифровых устройств релейной защиты и автоматики
ПК.8	з6	знать закономерности насыщения трансформаторов тока и его влияние на контролируемые устройствами релейной защиты сигналы и параметры

Эксплуатация электрооборудования высокого напряжения и его диагностика

ПК.3	з2	знать современные методы диагностики высоковольтного электрооборудования
ПК.3	у3	уметь оценивать текущее техническое состояние и остаточный ресурс диагностируемого электрооборудования

Релейная защита электрических сетей

ОПК.4	з8	знать типы и основные характеристики современных панелей релейной защиты и автоматики
ПК.5	з5	знать тенденции развития техники устройств релейной защиты и автоматики
ПК.5	у2	уметь проверять чувствительность релейной защиты, выбирать для неё необходимые измерительные трансформаторы и контрольные кабели
ПК.7	з4	знать способы повышения чувствительности релейной защиты ВЛ, когда она не обеспечивается традиционным методом
ПК.9	у3	уметь рассчитывать параметры срабатывания и уставки для устройств релейной защиты и автоматики
ПК.22	з4	знать функции, выполняемые инженером-электриком, специализирующимся в области релейной защиты и автоматики
ПК.26	з4	знать особенности защит от коротких замыканий на землю
ПК.26	у5	уметь выбирать тип необходимой релейной защиты элемента электроэнергетической системы

Теория и методы распознавания образов

ОПК.2	з2	знать методы теории распознавания образов при разработке алгоритмов цифровых устройств РЗиА
ОПК.2	у3	уметь составлять словарь признаков для конкретной задачи распознавания
ПК.3	з4	знать новые принципы построения дифференциальных защит сосредоточенных объектов и устройств микропроцессорного АЛАР, использующие параллельную обработку сигналов
ПК.3	у4	уметь применять структурные и статистические методы теории распознавания образов

Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

ПК.6	з1	знать нормативно-техническую литературу, используемую при выборе и расчете основных параметров электрооборудования электрических станций и подстанций
ПК.6	у1	уметь составлять и оформлять типовую техническую документацию
ПК.11	у1	уметь принимать участие в проектировании объектов электроэнергетики
ПК.22	з2	знать основные приёмы оказания первой доврачебной помощи пострадавшим при несчастном случае на производстве
ПК.22	з3	знать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда на предприятии
ПК.22	у2	уметь использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса

Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

ПК.6	з1	знать нормативно-техническую литературу, используемую при выборе и расчете основных параметров электрооборудования электрических станций и подстанций
ПК.6	у1	уметь составлять и оформлять типовую техническую документацию
ПК.11	у1	уметь принимать участие в проектировании объектов электроэнергетики
ПК.22	з2	знать основные приёмы оказания первой доврачебной помощи пострадавшим при несчастном случае на производстве
ПК.22	з3	знать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда на предприятии
ПК.22	у2	уметь использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса

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

ОПК.4	з2	знать типы и конструктивные особенности современных коммутационных, измерительных, токоограничивающих и защитных аппаратов
ОПК.4	з8	знать типы и основные характеристики современных панелей релейной защиты и автоматики
ПК.5	з1	знать требования ПУЭ, предъявляемые к первичному оборудованию элементов электроэнергетической системы
ПК.5	з2	знать требования ПУЭ, предъявляемые к релейной защите и автоматике элементов электроэнергетической системы

ПК.5	у2	уметь проверять чувствительность релейной защиты, выбирать для неё необходимые измерительные трансформаторы и контрольные кабели
ПК.7	у3	уметь выбирать основные схемы электроустановок в зависимости их типа и функциональной роли в энергосистеме
ПК.9	у3	уметь рассчитывать параметры срабатывания и уставки для устройств релейной защиты и автоматики
ПК.22	з1	знать функции, выполняемые специалистом в области электрооборудования электрических станций и подстанций
ПК.22	з4	знать функции, выполняемые инженером-электриком, специализирующимся в области релейной защиты и автоматики
ПК.22	у1	уметь применять методы и технические средства для испытаний и диагностики электрооборудования
ПК.22	у2	уметь применять методы и технические средства для испытаний и диагностики панелей релейной защиты и автоматики
ПК.26	у5	уметь рационально организовывать эксплуатацию устройств релейной защиты и автоматики электростанций и подстанций и других электроустановок
ПК.26	у5	уметь выбирать тип необходимой релейной защиты элемента электроэнергетической системы

Производственная практика: научно-исследовательская работа

ОК.3	у4	уметь работать с технической документацией
ПК.2	з3	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

Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа

ОК.3	у4	уметь работать с технической документацией
ПК.2	з3	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

Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа

ОК.3	у4	уметь работать с технической документацией
ПК.2	з3	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

Защита выпускной квалификационной работы

ОК.1	у2	уметь готовить данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций по результатам проведенных экспериментальных исследований
ОК.2	у3	уметь производить расчет экономической эффективности технических решений, производственных процессов
ОК.3	у2	уметь проводить публичные выступления, устную презентацию результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ПК.2	з2	знать требования к оформлению научно-технической документации

История развития электроэнергетики

ОК.1	з1	знать историю появления систем производства и передачи электроэнергии
ОК.1	з2	знать системную периодизацию истории науки и техники
ОК.1	з8	знать системную периодизацию истории науки и техники

Этапы формирования компетенций выпускника по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Автоматика энергосистем; очная форма обучения

Код компетенции	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8
ОК.1	Философия	История и методология науки; История развития электроэнергетики; Философия						
ОК.1	История развития электроэнергетики; Философия	История и методология науки; Философия						
ОК.2	Методический семинар по видам деятельности; Научно-методический семинар; Современные проблемы электроэнергетики; Управление проектами в электроэнергетике	Методический семинар по видам деятельности; Научно-методический семинар; Проблема и метод диссертации; Проблемы и методы диссертации						
ОК.2	Методический семинар по видам деятельности; Научно-методический семинар; Современные проблемы электроэнергетики; Управление проектами в электроэнергетике	Методический семинар по видам деятельности; Научно-методический семинар; Проблема и метод диссертации; Проблемы и методы диссертации						
ОК.3	Современные проблемы электроэнергетики	Проблема и метод диссертации; Проблемы и методы диссертации		Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ОК.3	Современные проблемы электроэнергетики	Проблема и метод диссертации; Проблемы и методы диссертации		Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская				

ОПК.1	Автоматика энергосистем; Оперативно-диспетчерское управление; Релейная защита электроэнергетических систем; Теория автоматического регулирования; Теория нечетких множеств; Техническая электродинамика; Технические средства диспетчерского и технологического управления	История и методология науки; Противоаварийная автоматика; Релейная защита электроэнергетических систем; Теория автоматического регулирования; Теория надежности и диагностики в релейной защите и автоматике						
ОПК.1	Автоматика электрических станций; Релейная защита электрических станций; Теория автоматического регулирования; Теория нечетких множеств; Техническая электродинамика	Автоматика электроэнергетических систем; Вторичные цепи электроустановок; Выбор аппаратов низкого напряжения в системе собственных нужд станций; История и методология науки; Релейная защита электрических станций; Теория автоматического						
ОПК.2	Компьютерные, сетевые и информационные технологии; Теория автоматического регулирования	Проблема и метод диссертации; Проблемы и методы диссертации; Современные средства автоматики; Современные средства релейной защиты; Теория автоматического регулирования; Теория и методы распознавания образов						
ОПК.2	Компьютерные, сетевые и информационные технологии; Прикладные пакеты программ для расчета токов коротких замыканий; Теория автоматического регулирования	Проблема и метод диссертации; Проблемы и методы диссертации; Теория автоматического регулирования						
ОПК.3	Иностранный язык	Иностранный язык						
ОПК.3	Иностранный язык	Иностранный язык						
ОПК.4	Компьютерные, сетевые и информационные технологии; Теория автоматического регулирования; Техническая электродинамика	Переходные режимы электроэнергетических систем; Состояние и перспективы освоения нового электрооборудования; Теория автоматического регулирования	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности					

ОПК.4	Компьютерные, сетевые и информационные технологии; Проектирование и эксплуатация устройств релейной защиты; Теория автоматического регулирования; Техническая электродинамика	Переходные режимы электроэнергетических систем; Релейная защита электрических сетей; Современные средства автоматики; Современные средства релейной защиты; Теория автоматического регулирования	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности					
ПК.1	Техническая электродинамика	Проблема и метод диссертации; Проблемы и методы диссертации; Ресурсо- и энергосбережение						
ПК.1	Техническая электродинамика	Проблема и метод диссертации; Проблемы и методы диссертации; Ресурсо- и энергосбережение						
ПК.2				Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ПК.2		Физические основы преобразования энергии		Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская				
ПК.3	Дополнительные главы математики	Теория и методы распознавания образов; Теория надежности и диагностики в релейной защите и автоматике						
ПК.3	Анормальные режимы работы электрооборудования электростанций; Дополнительные главы математики; Режимы работы вспомогательного оборудования генераторов	Технические средства диагностики электрооборудования высокого напряжения; Эксплуатация электрооборудования высокого напряжения и его диагностика						
ПК.4	Методический семинар по видам деятельности; Научно-методический семинар	Методический семинар по видам деятельности; Научно-методический семинар						
ПК.4	Методический семинар по видам деятельности; Научно-методический семинар	Методический семинар по видам деятельности; Научно-методический семинар						

ПК.5	Режимы работы вспомогательного оборудования генераторов; Релейная защита электрических станций	Релейная защита электрических станций; Состояние и перспективы освоения нового электрооборудования	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности					
ПК.5	Проектирование и эксплуатация устройств релейной защиты; Релейная защита электроэнергетических систем	Релейная защита электрических сетей; Релейная защита электроэнергетических систем; Устройства сопряжения с объектом релейной защиты и автоматики	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности					
ПК.6	Релейная защита электрических станций	Автоматика электроэнергетических систем; Релейная защита электрических станций	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков					
ПК.6	Проектирование и эксплуатация устройств релейной защиты; Релейная защита электроэнергетических систем	Противоаварийная автоматика; Релейная защита электроэнергетических систем; Устройства сопряжения с объектом релейной защиты и автоматики	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков					
ПК.7		Релейная защита электрических сетей; Ресурсо- и энергосбережение; Теория надежности и диагностики в релейной защите и автоматике	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности					
ПК.7		Ресурсо- и энергосбережение; Физические основы преобразования энергии	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности					

ПК.8	Автоматика электрических станций; Анормальные режимы работы электрооборудования электростанций; Прикладные пакеты программ для расчета токов коротких замыканий; Режимы работы вспомогательного оборудования генераторов; Релейная защита электрических станций; Теория автоматического регулирования; Теория нечетких множеств	Автоматика электроэнергетических систем; Автономные энергетические системы; Релейная защита электрических станций; Теория автоматического регулирования						
ПК.8	Автоматика энергосистем; Релейная защита электроэнергетических систем; Теория автоматического регулирования; Теория нечетких множеств	Автономные энергетические системы; Релейная защита электроэнергетических систем; Современные средства автоматики; Современные средства релейной защиты; Теория автоматического регулирования						
ПК.9	Автоматика электрических станций; Релейная защита электрических станций	Автоматика электроэнергетических систем; Автономные энергетические системы; Вторичные цепи электроустановок; Выбор аппаратов низкого напряжения в системе собственных нужд станций; Релейная защита электрических станций	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности					
ПК.9	Автоматика энергосистем; Оперативно-диспетчерское управление; Проектирование и эксплуатация устройств релейной защиты; Релейная защита электроэнергетических систем; Технические средства диспетчерского и технологического управления	Автономные энергетические системы; Противоаварийная автоматика; Релейная защита электрических сетей; Релейная защита электроэнергетических систем	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности					
ПК.10	Методический семинар по видам деятельности; Научно-методический семинар; Управление проектами в электроэнергетике	Методический семинар по видам деятельности; Научно-методический семинар						

ПК.10	Методический семинар по видам деятельности; Научно-методический семинар; Проектирование и эксплуатация устройств релейной защиты; Управление проектами в электроэнергетике	Методический семинар по видам деятельности; Научно-методический семинар						
ПК.11	Управление проектами в электроэнергетике		Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков					
ПК.11	Управление проектами в электроэнергетике		Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков					
ПК.12		Переходные режимы электроэнергетических систем						
ПК.12		Переходные режимы электроэнергетических систем						
ПК.22	Автоматика энергосистем; Релейная защита электроэнергетических систем	Релейная защита электрических сетей; Релейная защита электроэнергетических систем	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков					
ПК.22	Автоматика электрических станций; Релейная защита электрических станций	Релейная защита электрических станций	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.23	Оперативно-диспетчерское управление; Технические средства диспетчерского и технологического управления	Устройства сопряжения с объектом релейной защиты и автоматики						

ПК.23	Анормальные режимы работы электрооборудования электростанций; Режимы работы вспомогательного оборудования генераторов	Вторичные цепи электроустановок; Выбор аппаратов низкого напряжения в системе собственных нужд станций						
ПК.24		Ресурсо- и энергосбережение						
ПК.24		Ресурсо- и энергосбережение						
ПК.25	Проектирование и эксплуатация устройств релейной защиты; Релейная защита электроэнергетических систем	Противоаварийная автоматика; Релейная защита электроэнергетических систем						
ПК.25	Анормальные режимы работы электрооборудования электростанций; Режимы работы вспомогательного оборудования генераторов; Релейная защита электрических станций	Автоматика электроэнергетических систем; Релейная защита электрических станций						
ПК.26	Анормальные режимы работы электрооборудования электростанций; Режимы работы вспомогательного оборудования генераторов; Релейная защита электрических станций	Автономные энергетические системы; Релейная защита электрических станций; Состояние и перспективы освоения нового электрооборудования	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности					
ПК.26	Релейная защита электроэнергетических систем	Автономные энергетические системы; Релейная защита электрических сетей; Релейная защита электроэнергетических систем	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности					

Учебный план студента на семестр включает все дисциплины, изучаемые обязательнои 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 спреподавателем установлен в университете для очной формы обучения40% от общего объема дисциплины.

Максимальный объем аудиторных занятий (лекционного и семинарскоготипов) при организации образовательного процесса по образовательнойпрограмме устанавлен в университете для очной формы обучения 36часов в неделю.

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

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 35% аудиторныхзанятий.

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 договора о сотрудничествес 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-производственными организациями, 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.), оснащённые современными контрольно-измерительными приборами.

Условия реализации основных образовательных программ подготовки

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.

Привлечение ученых и специалистов-практиков к учебному процессусоставляет 10%от общего числа преподавателей.

Подробные сведения о профессорско-преподавательском составе, привлеченном к образовательному процессу, представлены в Приложении 1 (таблица по кадрам).

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса

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

Обеспечен доступ к комплектам библиотечного фонда 4 наименований отечественных журналов из перечня, приведенного в Приложении 2.

Перечень лицензионного специализированного программного обеспечения:

- Тренажер «Модус» Оперативные переключениях в схемах распределительных устройств».
- АРМ СРЗА

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

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

Учебные лаборатории

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

Лекционные аудитории

№	Характеристика оснащенности
2-106	20 посадочных мест; Видеопроектор AcerProjector XD1280D; ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ МГГ-10 маслян; Латр 12-А 3 КВТ 2 шт.; ПРОЕКТОР 819; Тренажер по опер.переключениям для персонала энергообьектов в4,10; Экран №2 DRAPER LUMA;
2-308	60 посадочных мест;
2-324	100 посадочных мест;
2-326	70 посадочных мест; Источник UPS-1000VA; Проектор EPSON MultiMediaProjector EB-1915; Экран с электроприводом DRAPER BARONET HW 100" NTSC MW WhiteCase (152*203см);

Аудитории для практических и семинарских занятий

№	Характеристика оснащенности

2-105	12 посадочных мест; АКА "КЕДР" передатчик Тх (ВЧ); ОБОРУДОВАНИЕ К-32 лаборат. 6 шт.; ОСЦИЛЛОГРАФ С1-55 2 шт.; ОСЦИЛЛОГРАФ С1-73 2 шт.; ОСЦИЛЛОГРАФ С1-76 3 шт.; ОСЦИЛЛОГРАФ С1-77; Осциллограф 4 шт.; Персональный компьютер CPU IntelPentium G2030 в комплекте 5 шт.; СИСТЕМНЫЙ БЛОК 818 2 шт.;
2-106	20 посадочных мест; Видеопроектор AcerProjector XD1280D; ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ МГГ-10 маслян; Латр 12-А 3 КВТ 2 шт.; ПРОЕКТОР 819; Тренажер по опер.переключениям для персонала энергообьектов в4,10; Экран №2 DRAPER LUMA;
2-210	12 посадочных мест; Ноутбук hpProBook 4535s (к.2,каб.210); Принтер 2 шт.; Проектор BenQProjector MX503; Проектор №4 BenQProjector MX514 (DLP, 2700люмен, 10000:1, 1024x768, D-Sub, HDMI, RCA, S-Video,USB, ПДУ); Экран;
2-308	60 посадочных мест;
2-317	25 посадочных мест;
2-322	25 посадочных мест;

Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

2-105	12 посадочных мест; АКА "КЕДР" передатчик Тх (ВЧ); ОБОРУДОВАНИЕ К-32 лаборат. 6 шт.; ОСЦИЛЛОГРАФ С1-55 2 шт.; ОСЦИЛЛОГРАФ С1-73 2 шт.; ОСЦИЛЛОГРАФ С1-76 3 шт.; ОСЦИЛЛОГРАФ С1-77; Осциллограф 4 шт.; Персональный компьютер CPU IntelPentium G2030 в комплекте 5 шт.; СИСТЕМНЫЙ БЛОК 818 2 шт.;

2-106	20 посадочных мест; Видеопроектор AcerProjector XD1280D; ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ МГГ-10 маслян; Латр 12-А 3 КВТ 2 шт.; ПРОЕКТОР 819; Тренажер по опер.переключениям для персонала энергообьектов в4,10; Экран №2 DRAPER LUMA;
2-210	12 посадочных мест; Ноутбук hpProBook 4535s (к.2,каб.210); Принтер 2 шт.; Проектор BenQProjector MX503; Проектор №4 BenQProjector MX514 (DLP, 2700люмен, 10000:1, 1024x768, D-Sub, HDMI, RCA, S-Video,USB, ПДУ); Экран;
2-308	60 посадочных мест;
2-317	25 посадочных мест;
2-322	25 посадочных мест;

Учебные лаборатории

№	**Характеристика оснащенности**
2-105	Прочее лабораторное оборудование: ОСЦИЛЛОГРАФ С1-77; Осциллограф 4 шт.;
2-106	Прочее лабораторное оборудование: Видеопроектор AcerProjector XD1280D; ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ МГГ-10 маслян; Латр 12-А 3 КВТ 2 шт.; Тренажер по опер.переключениям для персонала энергообьектов в4,10;
2-207	Прочее лабораторное оборудование: Комплекс программно-технический РЕТОМ-61; ТРАНСФОРМАТОР ТСР-180/05; Шкаф ШЭ1110М-ВУЗ с блоком преобразоват. интерфейса TTL/RS485 типаД2150;

2-208	Прочее лабораторное оборудование: Установка для проверки устройств релейной защиты и автоматики Исток 3.1 2 шт.; УСТАНОВКА ЭУ-500 наладки и испыт.реле;
2-210	Прочее лабораторное оборудование: Ноутбук hpProBook 4535s (к.2,каб.210); Проектор №4 BenQProjector MX514 (DLP, 2700люмен, 10000:1, 1024x768, D-Sub, HDMI, RCA, S-Video,USB, ПДУ);

Оценка качества освоения ООП

Оценка качества освоения ООП магистратуры включает текущий контрольуспеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестациювыпускников.

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 поэтапнымтребованиям ООП магистратуры (текущая и промежуточная аттестация)создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тестыи 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; экспертные оценки группами, состоящими из студентов, преподавателей, работодателей.

Обучающимся, представителям работодателей предоставляетсявозможность оценивания содержания, организации и качества учебного процесса в целом, а такжеработы отдельных преподавателей.

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

Государственная итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационнойработы.Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работыопределяются программой ГИА по магистерской программе «Автоматика энергосистем».

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 которым готовится магистр.

Тематика выпускных квалификационных работ направлена на решениепрофессиональных задач, определенных ФГОС, и соответствует реальным практическимзадачам, стоящим перед регионом, предприятиями и организациями в области электроэнегетики.

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 обучающийся.

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 егоизучения),и календарному учебному графику с увеличением сроков освоения образовательной

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.

Ответственный за ООП
Зав. кафедрой электрических станций
к.т.н., доцент Г.В. Глазырин