

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

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



“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор

Г.И. Расторгуев

2019 г.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электроэнергетические системы и сети

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

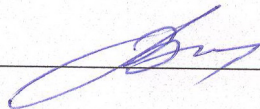
Год начала подготовки по образовательной программе: 2018

Ориентированность: программа академической магистратуры

Образовательная программа 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника обсуждена на заседании кафедры Автоматизированных электроэнергетических систем, протокол заседания кафедры № 10 от 20.06.2019 г.

Заведующий кафедрой:

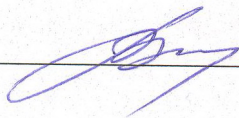
д.т.н., доцент В.М. Левин



Образовательная программа утверждена на ученом совете факультета энергетики, протокол № 9 от 21.06.2019 г.

Ответственный за образовательную программу

д.т.н., доцент В.М. Левин



декан ФЭН:

к.э.н., доцент С.С. Чернов



СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
2. Квалификационная характеристика выпускника	9
3. Содержание образовательной программы	19
4. Условия реализации образовательной программы подготовки	22
5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников	24
6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	24
Приложение	25

1. Общеположения

1.1 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса

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

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

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

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

1.1.1 В общей характеристике образовательной программы указываются:

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

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

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

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

1.1.4 Рабочая программа дисциплины (модуля) включает в себя:

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

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

1.1.5 Программа практики включает в себя:

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

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

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

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

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

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

1.2 Цель (миссия) образовательной программы

Миссия образовательной программы 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Электроэнергетические системы и сети (основной вид деятельности научно-исследовательская) состоит в подготовке специалистов, способных осуществлять научно-исследовательскую профессиональную деятельность, связанную с обеспечением безопасности человека в современном мире, с минимизацией техногенного воздействия на природную среду, с сохранением жизни и здоровья человека за счёт использования современных организационных способов, методов контроля и прогнозирования, систем защиты среды обитания.

1.3 Сроки освоения образовательной программы

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

Срок получения образования по образовательной программе в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 2 года. Объем программы магистратуры, реализуемый за один учебный год, составляет не более 60 з.е.

1.4 Язык реализации образовательной программы

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

1.5 Нормативная база

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

1.6 Особенности образовательной программы

При разработке образовательной программы 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (магистерская программа: Электроэнергетические системы и сети) учтены требования регионального рынка труда, состояние и перспективы развития электроэнергетической отрасли, в том числе, региональные особенности профессиональной деятельности выпускников и потребности работодателей.

Компетенции, приобретаемые выпускниками, сформулированы также с учетом профессиональных стандартов: «Работник по осуществлению функций диспетчера в сфере оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике» (код 20.035, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 сентября 2016 года №551н) и «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (Код 40.011, зарегистрирован в Минюсте России 21.03.2014 N 31692). Соответствие профессиональных компетенций ФГОС ВО трудовые функции, сформулированным в профессиональном стандарте, приведено в таблице 1.6.1.

Профессиональные компетенции ФГОС ВО в соответствии с профилем образовательной программы	Трудовые функции и квалификационные требования, сформулированные в профессиональном стандарте/или по предложению работодателей
–способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК.1) –способность самостоятельно выполнять исследования (ПК.2) –способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности (ПК. 3) –способность проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных (ПК.4) –готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений (ПК.5) –способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства (ПК.6) – способность принимать решения в области электроэнергетики с учетом ресурсо- и энергосбережения (ПК.31.В/НИ) – способность управлять действующими технологическими процессами, отвечающими требованиям стандартов и рынка (ПК.32.В/НИ) – способность применять методы построения и анализа моделей для решения задач электроэнергетики (ПК.33.В/НИ)	<i>Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»</i> Обобщенная трудовая функция: Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем Трудовые функции: Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг) Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем Обобщенная трудовая функция: Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации Трудовые функции: Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ Обобщенная трудовая функция: Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний Трудовые функции: Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок Подготовка и осуществление повышения квалификации кадров высшей квалификации в соответствующей области знаний Координация деятельности соисполнителей, участвующих в выполнении работ с другими организациями

	Определение сферы применения результатов научно- исследовательских и опытно- конструкторских работ
--	---

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

1.7 Востребованность выпускников

Выпускники образовательной программы востребованы 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.

2. Квалификационная характеристика выпускника

2.1 Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу, включает:
совокупность технических средств, способов и методов человеческой деятельности для производства, передачи, распределения, преобразования, применения электрической энергии, управления потоками энергии, разработки и изготовления элементов, устройств и систем, реализующих эти процессы.

2.2 Объектами профессиональной деятельности выпускников образовательной программы являются:

- для электроэнергетики:
- электрические станции и подстанции;
- электроэнергетические системы и сети;
- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;
- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;
- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;
- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;
- проекты в электроэнергетике;
- персонал;
- для электротехники:
- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы управления потоками энергии;
- электромагнитные системы и устройства механизмов, технологических установок и электротехнических изделий, первичных преобразователей систем измерений, контроля и управления производственными процессами;
- электрическая изоляция электроэнергетических и электротехнических устройств, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы и системы электрической изоляции кабелей, электрических конденсаторов;
- электрический привод и автоматика механизмов и технологических комплексов в различных отраслях хозяйства;
- электротехнологические установки и процессы, установки и приборы электронагрева;
- различные виды электрического транспорта и средства обеспечения оптимального функционирования транспортных систем;
- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматизации, контроля и диагностики;
- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматизации, контроля и диагностики на летательных аппаратах;
- электрическое хозяйство промышленных предприятий, все заводское электрооборудование низкого и высокого напряжения, электротехнические установки, сети предприятий, организаций и учреждений;

- проекты в электротехнике;
- персонал.

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

2.4 Обучающийся готовится к решению следующих **профессиональных задач** в соответствии с направленностью (профилем) образовательной программы и основным видом профессиональной деятельности.

научно-исследовательская деятельность:

- анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований;
- создание математических моделей объектов профессиональной деятельности;
- разработка планов и программ проведения исследований;
- анализ и синтез объектов профессиональной деятельности;
- организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований;
- формирование целей проекта (программы), критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач;

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;

организационно-управленческая деятельность:

- организация работы коллектива исполнителей, принятие управленческих решений в условиях различных мнений, организация повышения квалификации сотрудников подразделений в области профессиональной деятельности;
- оценка производственных и непроизводственных затрат на обеспечение качества продукции, проведение маркетинга и подготовка бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий;
- адаптация современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов, осуществление технического контроля и управления качеством;

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 новой техники и технологий;
- разработка мероприятий по эффективному использованию энергии и сырья;
- выбор методов и способов обеспечения экологической безопасности производства;

монтажно-наладочная деятельность:

- организация и участие в проведении монтажа и наладки электроэнергетического и электротехнического оборудования;

сервисно-эксплуатационная деятельность:

- организация эксплуатации и ремонта электроэнергетического и электротехнического оборудования

2.5 Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции).

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

Таблица 2.5.1

Коды	Компетенции, знания/умения
<i>Общекультурные компетенции (ОК)</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
з2	знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде
з3	уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели
з4	уметь оценивать инвестиционную привлекательность проекта с учетом стадии его реализации и типа инвестора
у1	уметь выявлять и формулировать суть проблемы, задачи
у2	знать методологию разработки проектов и программ, в том числе построения, реорганизации, реструктуризации и реинжиниринга бизнес-процессов
у3	уметь выполнять проблемно-задачную декомпозицию достижения цели
у4	уметь использовать средства мониторинга ситуаций для принятия решений и действий в нестандартных профессиональных ситуациях
ОК.3	способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

z1	знать тематику НИиОКР, выполняемых на выпускающей кафедре и факультете по электроэнергетике
z2	знать понятия Проблема, Задача, Эксперимент, Исследование, НИиОКР
y1	уметь делать коммуникационные и презентационные доклады по НИиОКР
y2	уметь готовить презентацию проектов и результатов НИиОКР
y3	уметь ставить цели научной и инженерной работы
<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>	
ОПК.1	способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки
y1	уметь выделять, воспринимать и формулировать инженерные задачи
ОПК.2	способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
z1	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
z1	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
z1	знать основные задачи оперативно-диспетчерского управления в электрических сетях
z2	знать производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики
z3	знать научные, теоретические и методические основы системы управления проектами
z4	знать основные принципы оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике
z5	знать современные технические средства оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике
z6	знать основные виды проектов и особенности их оценки
z7	знать назначение и функции автоматизированных систем учета и контроля электроэнергии
z8	знать методику расчета остаточного ресурса изоляции по условиям термического износа
z9	знать виды и основы автоматики энергосистем
z10	знать нормативные требования к допустимым систематическим перегрузкам силовых трансформаторов
z11	знать типовые технические решения при организации автономных энергосистем традиционного типа и с использованием нетрадиционных технологий
z12	знать мероприятия по снижению потерь электрической энергии
z13	знать методы анализа и синтеза понятий
z14	знать методы расчета потерь электрической энергии
z15	знать нормативные документы, определяющие требования к режимной и противоаварийной автоматикам энергосистем
z16	знать мероприятия по совершенствованию систем учета электрической энергии и по управлению качеством электрической энергии
z17	знать особенности функционирования автономных энергосистем в сравнении с традиционными "большими энергосистемами"

318	знать методы анализа устойчивости систем
319	знать оборудование и режимы работы производственного процесса предприятия
320	знать основы малой генерации
321	знать концепции SMARTGRID, активно-адаптивных электрических сетей, умных систем контроля режима, учета энергии и услуг.
322	знать основные требования к энергосистемам и электрическим сетям открытого доступа, технологии его обеспечения
323	знать понятия умных технологий, искусственного интеллекта, умных энергосистем и электрических сетей с распределенной малой генерацией
324	знать основы передачи информации
325	знать принципы работы цифровой техники
326	знать современные программные продукты для решения научных и инженерных задач в области электроэнергетики
327	знать теорию и практику применения на воздушных линиях электропередачи проводов нового поколения
328	знать теорию и практику передач постоянного тока
y1	уметь оценивать эффективность систем управления технологическими процессами объектов ЭС и ЭЭС
y2	уметь осуществлять планирование хода реализации проектов
y3	уметь проводить работы по выбору и настройке устройства релейной защиты и автоматики для обеспечения режимов работы объектов электроэнергетики
y4	уметь формировать системы режимной и противоаварийной автоматики энергосистем и электрических сетей
y5	уметь проводить анализ структурно-режимных свойств энергосистем
y6	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)
y7	уметь синтезировать системы автоматического управления
y8	уметь производить расчет экономической эффективности технических решений, производственных процессов.
y9	уметь формировать глоссарий проектов профессиональной деятельности
y10	уметь проводить оценку эффективности инвестиционных проектов
y11	уметь планировать расчеты нормальных и аварийных режимов энергосистем для определения требований к видам и настройкам автоматики
y12	уметь определять технические требования к системам контроля режимов, учета энергии и услуг для умных электрических сетей с распределенной малой генерацией
y13	уметь строго определять понятия в области профессиональной деятельности
y14	уметь передавать информацию с применением современных сетевых технологий
y15	уметь создавать аппаратно-программные комплексы для решения задач электроэнергетики
<i>Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, относящиеся к основному виду деятельности</i>	
ПК.1	способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований
31	уметь определять технологические ограничения на режимы работы энергосистем
32	знать основные нормативные технологические документы (стандарты организации), определяющих требования к технологической и противоаварийной автоматике энергосистем
33	знать основные правила охраны труда в электрических установках
34	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 электропередач
ПК.2	способность самостоятельно выполнять исследования
z1	знать основы автоматизации систем управления энергосистемами
z2	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 деятельности
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
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 новых технологических решений при функционировании объектов электроэнергетической системы
z2	уметь проводить экспертизу проектно-конструкторских решений для воздушных линий сверхвысокого напряжения
<i>Профессиональные компетенции (ПК), установленные образовательной организацией дополнительно к компетенциям основного вида деятельности</i>	
ПК.31.В/НИ	способность принимать решения в области электроэнергетики с учетом ресурсо- и энергосбережения
z1	знать основы эффективности использования углеводородного сырья в энергетике
z2	знать постановку задач оптимизации режимов энергосистем и электростанций
z3	знать основные мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности в энергетике
z4	знать основы ресурсо- и энергосберегающих технологий углеводородного сырья
z5	знать показатели качества электроэнергии и их влияние на потери электроэнергии в электрических сетях
z6	знать основные принципы учета электроэнергии
y1	уметь формулировать задачи выбора состава агрегатов энергосистемы
y2	уметь проводить выбор энергосберегающих технологий в процессе добычи, подготовки, транспорта и переработки углеводородов, в том числе с учетом требований региональных предприятий
y3	уметь принимать решения по эксплуатации с учетом оценок технических ресурсов оборудования

у4	уметь составлять баланс электроэнергии на электростанции и подстанции
у5	уметь проводить простейшие измерения параметров качества электроэнергии
ПК.32.В/НИ	способность управлять действующими технологическими процессами, отвечающими требованиям стандартов и рынка
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
з4	знать основные представления об оптимизации технологических процессов (технологии BPR)
з5	знать основные международные стандарты моделирования деловых процессов IDEF
у1	уметь рассчитывать и анализировать переходные процессы в ЭЭС
у2	определять параметры схемы и режима длч расчета электромеханических переходных процессов
у3	уметь работать с технической документацией
у4	уметь моделировать технологические процессы в стандартах IDEF
ПК.33.В/НИ	способность применять методы построения и анализа моделей для решения задач электроэнергетики
з1	знать модели электрических сетей для анализа несимметричных режимов
з2	знать теоретические основы компенсации емкостных токов замыкания на землю и компенсации реактивной мощности
з3	уметь выбирать законы регулирования напряжения в центрах питания электрических сетей
з4	знать математические модели дальних электропередач
з5	знать типологию диагностических моделей, алгоритмов диагностирования объектов электроэнергетики
з6	знать методы моделирования режимов энергосистем при проектировании и эксплуатации технологической и противоаварийной автоматика энергосистем
з7	знать структурные, объектные и режимные параметры энергосистемы и их влияние на надежность электроснабжения
з8	знать модели прогнозирования технико-экономических показателей энергосистем
у1	уметь моделировать и анализировать режимы распределительных электрических сетей.
у2	уметь применять диагностические модели для оценки и прогнозирования технического состояния оборудования электрических сетей
у3	уметь моделировать системы автоматического регулирования
у4	уметь осуществлять анализ устойчивости и качества систем автоматического регулирования
у5	уметь составлять балансы электрических и тепловых мощностей и энергии для систем энергоснабжения
у6	уметь строить и анализировать модели деятельности по результатам наблюдения и нормативно-технической документации
у7	уметь выбирать метод и производить расчеты системных показателей надежности
у8	уметь использовать справочники и нормативную документацию в качестве информационных источников показателей надежности.
у9	уметь рассчитывать режимы автономных энергосистем

Этапы формирования компетенций выпускника приведены в таблице 2.5.2.

Этапы формирования компетенций выпускника

Таблица 2.5.2

Код компетенции	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8
ОК.1	Современные проблемы электроэнергетики и электротехники	История и методология науки; Философия						
ОК.2	Оперативно-диспетчерское управление; Управление инновациями	Переходные режимы электроэнергетических систем; Проблема и метод диссертации						
ОК.3	Научно-методический семинар; Современные проблемы электроэнергетики и электротехники	Научно-методический семинар; Проблема и метод диссертации						
ОПК.1	Современные проблемы электроэнергетики и электротехники		Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков					
ОПК.2	Научно-методический семинар	Научно-методический семинар; Переходные режимы электроэнергетических систем; Проблема и метод диссертации						
ОПК.3	Иностранный язык	Иностранный язык						
ОПК.4	Компьютерные, сетевые и информационные технологии; Научно-методический семинар; Оперативно-диспетчерское управление; Управление инновациями; Управление проектами в электроэнергетике; Учет и контроль электроэнергии; Эксплуатация электрических сетей	Автоматизация управления режимами энергообъектов и энергосистем; Автономные энергетические системы; Интеллектуальные электрические сети; История и методология науки; Научно-методический семинар; Передающие электрические сети; Переходные режимы электроэнергетических систем; Проектирование автоматики энергосистем; Распределительные электрические сети; Теория автоматического регулирования; Технологическая и	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков					

		противоаварийная автоматика энергосистем						
ПК.1	Современные проблемы электроэнергетики и электротехники	История и методология науки; Передающие электрические сети; Проблема и метод диссертации; Технологическая и противоаварийная автоматика энергосистем	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ПК.2	Компьютерные, сетевые и информационные технологии; Практикум расчета и анализа режимов электроэнергетических систем; Режимы энергосистем	Автоматизация управления режимами энергообъектов и энергосистем; Переходные режимы электроэнергетических систем; Проектирование автоматики энергосистем	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ПК.3	Оперативно-диспетчерское управление; Современные проблемы электроэнергетики и электротехники	Передающие электрические сети	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ПК.4	Современные проблемы электроэнергетики и электротехники	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	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ПК.5	Научно-методический семинар; Режимы энергосистем	Интеллектуальные электрические сети; Научно-методический семинар; Передающие электрические сети	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ПК.31.В/НИ	Режимы энергосистем; Учет и контроль электроэнергии; Эксплуатация	Ресурс- и энергосбережение						

	электрических сетей							
ПК.32.В/НИ	Моделирование деловых процессов	Переходные режимы электрических систем	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ПК.33.В/НИ	Моделирование надежности энергосистем; Режимы энергосистем; Управление проектами в электроэнергетике; Эксплуатация электрических сетей	Автономные энергетические системы; 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					

3. Содержание образовательной программы

3.1 Структура образовательной программы

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

Таблица 3.1.1

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

3.2 Характеристика содержания дисциплин

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

3.3 Применяемые образовательные технологии

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

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

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

3.4 Организация практик

Для достижения планируемых результатов освоения образовательной программы предусматриваются следующие практики:

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

Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков проводится в HarbinResearchInstituteofElectricalInstruments, HarbinUniversityScienceandTechnology, ОАО «Межрегиональная распределительная сетевая компания Северо-Запада» (ОАО «МРСК Северо-Запада»), ОАО «Научно-исследовательский институт по передаче энергии постоянным током высокого напряжения» (ОАО «НИИПТ»), ООО «Газпром добыча Ноябрьск», ООО «НоябрьскЭнергоНефть»(ООО «НЭН»), ООО «Премьер-Энерго», ООО «ТЕПЛОСЕРВИС», Производство электрообеспечения «Заполярье», ТОО «Энерго-управление», ФБУ «Магаданский ЦСМ», Филиал ОАО «МРСК Сибири» - «Алтайэнерго», Филиал ОАО «Тюменьэнерго» Ноябрьские электрические сети, Филиал ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Западной Сибири. Способ проведения практик – выездная.

ЗАО «Институт автоматизации энергетических систем» (ЗАО ИАЭС), Новосибирский филиал ФГАОУ ДПО «Петербургский энергетический институт повышения квалификации», ОАО «НГТЭ», ОАО «Предприятие ремонта и строительства» (ОАО «ПРиС»), ОАО «Региональные электрические сети» (филиалы), ОАО «Сибтехэнерго», ОАО «Управляющая компания Сибирьэнерго» (ОАО УК Сибирьэнерго), ООО «ГлобалЭнерго Проект-Восток», ООО «Институт диспетчерского управления энергетических систем» (ООО ИДУЭС), ООО «Компания Новая Энергия», ООО «НПП «Сибирский энергетический центр», ООО «ПроектСтрой», ООО «ПСК «Стерх», ООО «Речстройторг», ООО «Энергетика. Микроэлектроника. Автоматика» (ООО ЭМА), ООО Научно-производственное предприятие «БОЛИД» (ООО НПП БОЛИД), ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет», Филиал ОАО «НТЦ Электроэнергетики» - СИБНИИЭ, Филиал ОАО «СИБЭКО» - «Локальные котельные», Филиал ОАО «СО ЕЭС» «Региональное диспетчерское управление энергосистемы Новосибирской области» (Филиал ОАО «СО ЕЭС» Новосибирское РДУ). Способ проведения практик – стационарная.

Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится HarbinResearchInstituteofElectricalInstruments, HarbinUniversityScienceandTechnology, ОАО «Межрегиональная распределительная сетевая компания Северо-Запада» (ОАО «МРСК Северо-Запада»), ОАО «Научно-исследовательский институт по передаче энергии постоянным током высокого напряжения» (ОАО «НИИПТ»), ООО «Газпром добыча Ноябрьск», ООО «НоябрьскЭнергоНефть»(ООО «НЭН»), ООО «Премьер-Энерго», ООО «ТЕПЛОСЕРВИС», Производство электрообеспечения «Заполярье», ТОО «Энерго-управление», ФБУ «Магаданский ЦСМ», Филиал ОАО «МРСК Сибири» - «Алтайэнерго», Филиал ОАО «Тюменьэнерго» Ноябрьские электрические сети, Филиал ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Западной Сибири. Способ проведения практик – выездная.

ЗАО «Институт автоматизации энергетических систем» (ЗАО ИАЭС), Новосибирский филиал ФГАОУ ДПО «Петербургский энергетический институт повышения квалификации», ОАО «НГТЭ», ОАО «Предприятие ремонта и строительства» (ОАО «ПРиС»), ОАО «Региональные электрические сети» (филиалы), ОАО «Сибтехэнерго», ОАО «Управляющая компания Сибирьэнерго» (ОАО УК Сибирьэнерго), ООО «ГлобалЭнерго Проект-Восток», ООО «Институт диспетчерского управления энергетических систем» (ООО ИДУЭС), ООО «Компания Новая Энергия», ООО «НПП «Сибирский энергетический центр», ООО «ПроектСтрой», ООО «ПСК «Стерх», ООО «Речстройторг», ООО «Энергетика. Микроэлектроника. Автоматика» (ООО ЭМА), ООО Научно-производственное предприятие «БОЛИД» (ООО НПП БОЛИД), ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет», Филиал ОАО «НТЦ Электроэнергетики» - СИБНИИЭ, Филиал ОАО «СИБЭКО» - «Локальные котельные», Филиал ОАО «СО ЕЭС» «Региональное диспетчерское управление энергосистемы Новосибирской области» (Филиал ОАО «СО ЕЭС» Новосибирское РДУ). Способ проведения практик – стационарная.

Производственная практика: научно-исследовательская работа проводится в HarbinResearchInstituteofElectricalInstruments, HarbinUniversityScienceandTechnology, ОАО «Межрегиональная распределительная сетевая компания Северо-Запада» (ОАО «МРСК Северо-

Запада»), ОАО «Научно-исследовательский институт по передаче энергии постоянным током высокого напряжения» (ОАО «НИИПТ»), ООО «Газпром добыча Ноябрьск», ООО «НоябрьскЭнергоНефть»(ООО «НЭН»), ООО «Премьер-Энерго», ООО «ТЕПЛОСЕРВИС», Производство электрообеспечения «Заполярье», ТОО «Энерго-управление», ФБУ «Магаданский ЦСМ», Филиал ОАО «МРСК Сибири» - «Алтайэнерго», Филиал ОАО «Тюменьэнерго» Ноябрьские электрические сети, Филиал ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Западной Сибири. Способ проведения практик – выездная.

ЗАО «Институт автоматизации энергетических систем» (ЗАО ИАЭС), Новосибирский филиал ФГАОУ ДПО «Петербургский энергетический институт повышения квалификации», ОАО «НГТЭ», ОАО «Предприятие ремонта и строительства» (ОАО «ПРиС»), ОАО «Региональные электрические сети» (филиалы), ОАО «Сибтехэнерго», ОАО «Управляющая компания Сибирьэнерго» (ОАО УК Сибирьэнерго), ООО «ГлобалЭнерго Проект-Восток», ООО «Институт диспетчерского управления энергетических систем» (ООО ИДУЭС), ООО «Компания Новая Энергия», ООО «НПП «Сибирский энергетический центр», ООО «ПроектСтрой», ООО «ПСК «Стерх», ООО «Речстройторг», ООО «Энергетика. Микроэлектроника. Автоматика» (ООО ЭМА), ООО Научно-производственное предприятие «БОЛИД» (ООО НПП БОЛИД), ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет», Филиал ОАО «НТЦ Электроэнергетики» - СИБНИИЭ, Филиал ОАО «СИБЭКО» - «Локальные котельные», Филиал ОАО «СО ЕЭС» «Региональное диспетчерское управление энергосистемы Новосибирской области» (Филиал ОАО «СО ЕЭС» Новосибирское РДУ). Способ проведения практик – стационарная.

Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа проводится в HarbinResearchInstituteofElectricalInstruments, HarbinUniversityScienceandTechnology, ОАО «Межрегиональная распределительная сетевая компания Северо-Запада» (ОАО «МРСК Северо-Запада»), ОАО «Научно-исследовательский институт по передаче энергии постоянным током высокого напряжения» (ОАО «НИИПТ»), ООО «Газпром добыча Ноябрьск», ООО «НоябрьскЭнергоНефть»(ООО «НЭН»), ООО «Премьер-Энерго», ООО «ТЕПЛОСЕРВИС», Производство электрообеспечения «Заполярье», ТОО «Энерго-управление», ФБУ «Магаданский ЦСМ», Филиал ОАО «МРСК Сибири» - «Алтайэнерго», Филиал ОАО «Тюменьэнерго» Ноябрьские электрические сети, Филиал ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Западной Сибири. Способ проведения практик – выездная.

ЗАО «Институт автоматизации энергетических систем» (ЗАО ИАЭС), Новосибирский филиал ФГАОУ ДПО «Петербургский энергетический институт повышения квалификации», ОАО «НГТЭ», ОАО «Предприятие ремонта и строительства» (ОАО «ПРиС»), ОАО «Региональные электрические сети» (филиалы), ОАО «Сибтехэнерго», ОАО «Управляющая компания Сибирьэнерго» (ОАО УК Сибирьэнерго), ООО «ГлобалЭнерго Проект-Восток», ООО «Институт диспетчерского управления энергетических систем» (ООО ИДУЭС), ООО «Компания Новая Энергия», ООО «НПП «Сибирский энергетический центр», ООО «ПроектСтрой», ООО «ПСК «Стерх», ООО «Речстройторг», ООО «Энергетика. Микроэлектроника. Автоматика» (ООО ЭМА), ООО Научно-производственное предприятие «БОЛИД» (ООО НПП БОЛИД), ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет», Филиал ОАО «НТЦ Электроэнергетики» - СИБНИИЭ, Филиал ОАО «СИБЭКО» - «Локальные котельные», Филиал ОАО «СО ЕЭС» «Региональное диспетчерское управление энергосистемы Новосибирской области» (Филиал ОАО «СО ЕЭС» Новосибирское РДУ). Способ проведения практик – стационарная.

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

4. Условия реализации образовательной программы подготовки

4.1. Общесистемные требования к реализации программы

Реализация образовательной программы полностью обеспечена материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом. п.7.1.1.

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

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

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы магистратуры;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

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

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

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

4.2. Кадровые условия реализации программы

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

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины

(модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, составляет не менее 70 процентов.

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

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

4.3. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы магистратуры п. 7.3

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

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

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

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду организации. п. 7.3.1

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

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

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

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

5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников

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

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

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

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

В Блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы и государственному экзамену определяются программой ГИА.

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

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

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

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

Индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента может включать

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

ПРИЛОЖЕНИЕ

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

Код компетенции	Код знания/умения	Наименование дисциплин, знания и умения
<i>Дисциплины (модули), базовые</i>		
Компьютерные, сетевые и информационные технологии		
ОПК.4	з24	знать основы передачи информации
ОПК.4	з25	знать принципы работы цифровой техники
ОПК.4	з26	знать современные программные продукты для решения научных и инженерных задач в области электроэнергетики
ОПК.4	у14	уметь передавать информацию с применением современных сетевых технологий
ОПК.4	у15	уметь создавать аппаратно-программные комплексы для решения задач электроэнергетики
ПК.2	у2	уметь использовать моделирующие программные комплексы профессиональной деятельности
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
Современные проблемы электроэнергетики и электротехники		
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
ОК.3	з2	знать понятия Проблема, Задача, Эксперимент, Исследование, НИиОКР
ОПК.1	у1	уметь выделять, воспринимать и формулировать инженерные задачи
ПК.1	у1	уметь готовить данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций по результатам проведенных экспериментальных исследований
ПК.3	з1	знать смысл и содержание понятия "риск", методы анализа и управления риском.
ПК.4	у1	уметь анализировать технические решения на предмет выделения новых сущностей
Управление инновациями		
ОК.2	з2	знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде
ОК.2	з3	уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели
ОК.2	з4	уметь оценивать инвестиционную привлекательность проекта с учетом стадии его реализации и типа инвестора
ОК.2	у2	знать методологию разработки проектов и программ, в том числе

		построения, реорганизации, реструктуризации и реинжиниринга бизнес-процессов
ОПК.4	з6	знать основные виды проектов и особенности их оценки
ОПК.4	у10	уметь проводить оценку эффективности инвестиционных проектов
Научно-методический семинар		
ОК.3	у2	уметь готовить презентацию проектов и результатов НИиОКР
ОПК.2	у1	уметь проводить публичные выступления, устную презентацию результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОПК.4	з13	знать методы анализа и синтеза понятий
ОПК.4	у9	уметь формировать глоссарий проектов профессиональной деятельности
ОПК.4	у13	уметь строго определять понятия в области профессиональной деятельности
ПК.5	з1	уметь проводить экспертизу новых технологических решений при функционировании объектов электроэнергетической системы
<i>Дисциплины (модули), вариативные</i>		
Теория автоматического регулирования		
ОПК.4	з9	знать виды и основы автоматики энергосистем
ОПК.4	у7	уметь синтезировать системы автоматического управления
ПК.33.В/НИ	у3	уметь моделировать системы автоматического регулирования
ПК.33.В/НИ	у4	уметь осуществлять анализ устойчивости и качества систем автоматического регулирования
Ресурсо- и энергосбережение		
ПК.31.В/НИ	з1	знать основы эффективности использования углеводородного сырья в энергетике
ПК.31.В/НИ	з3	знать основные мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности в энергетике
ПК.31.В/НИ	з4	знать основы ресурсо- и энергосберегающих технологий углеводородного сырья
ПК.31.В/НИ	у2	уметь проводить выбор энергосберегающих технологий в процессе добычи, подготовки, транспорта и переработки углеводородов, в том числе с учетом требований региональных предприятий
ПК.33.В/НИ	у5	уметь составлять балансы электрических и тепловых мощностей и энергии для систем энергоснабжения
Управление проектами в электроэнергетике		
ОПК.4	з3	знать научные, теоретические и методические основы системы управления проектами
ОПК.4	з6	знать основные виды проектов и особенности их оценки
ОПК.4	у2	уметь осуществлять планирование хода реализации проектов
ОПК.4	у10	уметь проводить оценку эффективности инвестиционных проектов
ПК.33.В/НИ	з8	знать модели прогнозирования технико-экономических показателей энергосистем
Переходные режимы электроэнергетических систем		
ОК.2	з1	знать особенности нестандартных ситуаций и принятия в них решений
ОПК.2	з1	знать принципы управления и алгоритмы функционирования техническими объектами
ОПК.4	з18	знать методы анализа устойчивости систем
ПК.2	у1	уметь использовать испытательные установки, измерительные комплексы, средства обработки данных
ПК.32.В/НИ	з1	знать мероприятия, обеспечивающие переход ЭЭС к новому

НИ		установившемся режиму
ПК.32.В/ НИ	з2	знать процессы, сопровождающие переходные режимы электроэнергетических систем
ПК.32.В/ НИ	у1	уметь рассчитывать и анализировать переходные процессы в ЭЭС
ПК.32.В/ НИ	у2	определять параметры схемы и режима для расчета электромеханических переходных процессов
Распределительные электрические сети		
ОПК.4	з12	знать мероприятия по снижению потерь электрической энергии
ОПК.4	з14	знать методы расчета потерь электрической энергии
ОПК.4	з27	знать теорию и практику применения на воздушных линиях электропередачи проводов нового поколения
ПК.33.В/ НИ	з1	знать модели электрических сетей для анализа несимметричных режимов
ПК.33.В/ НИ	з2	знать теоретические основы компенсации емкостных токов замыкания на землю и компенсации реактивной мощности
ПК.33.В/ НИ	з3	уметь выбирать законы регулирования напряжения в центрах питания электрических сетей
ПК.33.В/ НИ	у1	уметь моделировать и анализировать режимы распределительных электрических сетей.
Учет и контроль электроэнергии		
ОПК.4	з7	знать назначение и функции автоматизированных систем учета и контроля электроэнергии
ОПК.4	з16	знать мероприятия по совершенствованию систем учета электрической энергии и по управлению качеством электрической энергии
ПК.31.В/ НИ	з5	знать показатели качества электроэнергии и их влияние на потери электроэнергии в электрических сетях
ПК.31.В/ НИ	з6	знать основные принципы учета электроэнергии
ПК.31.В/ НИ	у4	уметь составлять баланс электроэнергии на электростанции и подстанции
ПК.31.В/ НИ	у5	уметь проводить простейшие измерения параметров качества электроэнергии
Передающие электрические сети		
ОПК.4	з27	знать теорию и практику применения на воздушных линиях электропередачи проводов нового поколения
ОПК.4	з28	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	з2	уметь проводить экспертизу проектно-конструкторских решений для воздушных линий сверхвысокого напряжения
ПК.33.В/ НИ	з4	знать математические модели дальних электропередач
Практикум расчета и анализа режимов электроэнергетических систем		
ПК.2	з2	знать основные виды математического и физического инструментариев выполнения научных исследований
ПК.2	у1	уметь использовать испытательные установки, измерительные комплексы, средства обработки данных

ПК.2	y2	уметь использовать моделирующие программные комплексы профессиональной деятельности
Режимы энергосистем		
ПК.2	z1	знать основы автоматизации систем управления энергосистемами
ПК.5	z1	уметь проводить экспертизу новых технологических решений при функционировании объектов электроэнергетической системы
ПК.31.В/НИ	z2	знать постановку задач оптимизации режимов энергосистем и электростанций
ПК.31.В/НИ	y1	уметь формулировать задачи выбора состава агрегатов энергосистемы
ПК.33.В/НИ	z8	знать модели прогнозирования технико-экономических показателей энергосистем
<i>Дисциплины (модули), вариативные, по выбору студента</i>		
Автономные энергетические системы		
ОПК.4	z11	знать типовые технические решения при организации автономных энергосистем традиционного типа и с использованием нетрадиционных технологий
ОПК.4	z17	знать особенности функционирования автономных энергосистем в сравнении с традиционными "большими энергосистемами"
ПК.33.В/НИ	y9	уметь рассчитывать режимы автономных энергосистем
История и методология науки		
ОК.1	z4	знать историю появления систем производства и передачи электроэнергии
ОК.1	z7	знать системную периодизацию истории науки и техники
ОПК.4	z28	знать теорию и практику передач постоянного тока
ПК.1	y1	уметь готовить данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций по результатам проведенных экспериментальных исследований
Проблема и метод диссертации		
ОК.2	y1	уметь выявлять и формулировать суть проблемы, задачи
ОК.2	y3	уметь выполнять проблемно-задачную декомпозицию достижения цели
ОК.3	z1	знать тематику НИиОКР, выполняемых на выпускающей кафедре и факультете по электроэнергетике
ОК.3	z2	знать понятия Проблема, Задача, Эксперимент, Исследование, НИиОКР
ОК.3	y1	уметь делать коммуникационные и презентационные доклады по НИиОКР
ОК.3	y3	уметь ставить цели научной и инженерной работы
ОПК.2	z1	знать принципы управления и алгоритмы функционирования техническими объектами
ПК.1	z4	уметь планировать, готовить и выполнять экспериментальные исследования по заданной методике
ПК.4	y1	уметь анализировать технические решения на предмет выделения новых сущностей
Эксплуатация электрических сетей		
ОПК.4	z8	знать методику расчета остаточного ресурса изоляции по условиям термического износа
ОПК.4	z10	знать нормативные требования к допустимым систематическим перегрузкам силовых трансформаторов
ПК.31.В/НИ	y3	уметь принимать решения по эксплуатации с учетом оценок технических ресурсов оборудования
ПК.33.В/НИ	z5	знать типологию диагностических моделей, алгоритмов диагностирования объектов электроэнергетики

ПК.33.В/ НИ	у2	уметь применять диагностические модели для оценки и прогнозирования технического состояния оборудования электрических сетей
Оперативно-диспетчерское управление		
ОК.2	з1	знать особенности нестандартных ситуаций и принятия в них решений
ОК.2	у4	уметь использовать средства мониторинга ситуаций для принятия решений и действий в нестандартных профессиональных ситуациях
ОПК.4	з1	знать основные задачи оперативно-диспетчерского управления в электрических сетях
ОПК.4	з4	знать основные принципы оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике
ОПК.4	з5	знать современные технические средства оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике
ПК.3	у1	уметь составлять бланки переключений и выполнять оперативные переключения в электрических сетях
ПК.3	у2	уметь подготавливать информацию, производить количественную оценку риска технологических нарушений в электрических сетях, выбирать меры по снижению технологического риска
Проектирование автоматики энергосистем		
ОПК.4	з9	знать виды и основы автоматики энергосистем
ОПК.4	з15	знать нормативные документы, определяющие требования к режимной и противоаварийной автоматикам энергосистем
ОПК.4	у4	уметь формировать системы режимной и противоаварийной автоматик энергосистем и электрических сетей
ОПК.4	у11	уметь планировать расчеты нормальных и аварийных режимов энергосистем для определения требований к видам и настройкам автоматики
ПК.2	з1	знать основы автоматизации систем управления энергосистемами
Технологическая и противоаварийная автоматика энергосистем		
ОПК.4	у5	уметь проводить анализ структурно-режимных свойств энергосистем
ПК.1	з1	уметь определять технологические ограничения на режимы работы энергосистем
ПК.1	з2	знать основные нормативные технологические документы (стандарты организации), определяющих требования к технологической и противоаварийной автоматика энергосистем
ПК.33.В/ НИ	з6	знать методы моделирования режимов энергосистем при проектировании и эксплуатации технологической и противоаварийной автоматика энергосистем
Автоматизация управления режимами энергообъектов и энергосистем		
ОПК.4	з2	знать производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики
ОПК.4	у1	уметь оценивать эффективность систем управления технологическими процессами объектов ЭС и ЭЭС
ОПК.4	у3	уметь проводить работы по выбору и настройке устройства релейной защиты и автоматики для обеспечения режимов работы объектов электроэнергетики
ПК.2	з1	знать основы автоматизации систем управления энергосистемами
Интеллектуальные электрические сети		
ОПК.4	з20	знать основы малой генерации
ОПК.4	з21	знать концепции SMARTGRID, активно-адаптивных электрических сетей, умных систем контроля режима, учета энергии и услуг.
ОПК.4	з22	знать основные требования к энергосистемам и электрическим сетям

		открытого доступа, технологии его обеспечения
ОПК.4	з23	знать понятия умных технологий, искусственного интеллекта, умных энергосистем и электрических сетей с распределенной малой генерацией
ОПК.4	у6	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	у12	уметь определять технические требования к системам контроля режимов, учета энергии и услуг для умных электрических сетей с распределенной малой генерацией
ПК.5	з1	уметь проводить экспертизу новых технологических решений при функционировании объектов электроэнергетической системы
Моделирование деловых процессов		
ПК.32.В/НИ	з4	знать основные представления об оптимизации технологических процессов (технологии BPR)
ПК.32.В/НИ	з5	знать основные международные стандарты моделирования деловых процессов IDEF
ПК.32.В/НИ	у4	уметь моделировать технологические процессы в стандартах IDEF
Моделирование надежности энергосистем		
ПК.33.В/НИ	у7	уметь выбирать метод и производить расчеты системных показателей надежности
ПК.33.В/НИ	у8	уметь использовать справочники и нормативную документацию в качестве информационных источников показателей надежности.
<i>Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)</i>		
Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков		
ОПК.1	у1	уметь выделять, воспринимать и формулировать инженерные задачи
ОПК.4	з19	знать оборудование и режимы работы производственного процесса предприятия
ПК.1	з3	знать основные правила охраны труда в электрических установках
ПК.1	у1	уметь готовить данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций по результатам проведенных экспериментальных исследований
ПК.2	з2	знать основные виды математического и физического инструментариев выполнения научных исследований
ПК.2	у2	уметь использовать моделирующие программные комплексы профессиональной деятельности
ПК.3	у2	уметь подготавливать информацию, производить количественную оценку риска технологических нарушений в электрических сетях, выбирать меры по снижению технологического риска
ПК.4	у1	уметь анализировать технические решения на предмет выделения новых сущностей
ПК.5	з1	уметь проводить экспертизу новых технологических решений при функционировании объектов электроэнергетической системы
ПК.32.В/НИ	у3	уметь работать с технической документацией
Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
ПК.1	з3	знать основные правила охраны труда в электрических установках
ПК.1	у1	уметь готовить данные для составления обзоров, отчетов и научных

		публикаций по результатам проведенных экспериментальных исследований
ПК.2	з2	знать основные виды математического и физического инструментариев выполнения научных исследований
ПК.3	у2	уметь подготавливать информацию, производить количественную оценку риска технологических нарушений в электрических сетях, выбирать меры по снижению технологического риска
ПК.4	у1	уметь анализировать технические решения на предмет выделения новых сущностей
ПК.5	з1	уметь проводить экспертизу новых технологических решений при функционировании объектов электроэнергетической системы
ПК.32.В/НИ	у3	уметь работать с технической документацией
ПК.33.В/НИ	у6	уметь строить и анализировать модели деятельности по результатам наблюдения и нормативно-технической документации
Производственная практика: научно-исследовательская работа		
ПК.1	з3	знать основные правила охраны труда в электрических установках
ПК.1	у1	уметь готовить данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций по результатам проведенных экспериментальных исследований
ПК.2	з2	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.3	у2	уметь подготавливать информацию, производить количественную оценку риска технологических нарушений в электрических сетях, выбирать меры по снижению технологического риска
ПК.4	у1	уметь анализировать технические решения на предмет выделения новых сущностей
ПК.5	з1	уметь проводить экспертизу новых технологических решений при функционировании объектов электроэнергетической системы
ПК.32.В/НИ	у3	уметь работать с технической документацией
Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа		
ПК.1	з3	знать основные правила охраны труда в электрических установках
ПК.1	у1	уметь готовить данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций по результатам проведенных экспериментальных исследований
ПК.2	з2	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.3	у2	уметь подготавливать информацию, производить количественную оценку риска технологических нарушений в электрических сетях, выбирать меры по снижению технологического риска
ПК.4	у1	уметь анализировать технические решения на предмет выделения новых сущностей

ПК.5	з1	уметь проводить экспертизу новых технологических решений при функционировании объектов электроэнергетической системы
ПК.32.В/НИ	у3	уметь работать с технической документацией
<i>Государственная итоговая аттестация</i>		
Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		
ОК.1	з1	знать состав и порядок взаимодействия основных субъектов энергетики
ОК.2	у1	уметь выявлять и формулировать суть проблемы, задачи
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.1	у1	уметь выделять, воспринимать и формулировать инженерные задачи
ОПК.2	у1	уметь проводить публичные выступления, устную презентацию результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОПК.3	з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
ОПК.3	у2	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
ОПК.4	з1	знать основные задачи оперативно-диспетчерского управления в электрических сетях
ОПК.4	з2	знать производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики
ОПК.4	з9	знать виды и основы автоматики энергосистем
ОПК.4	з26	знать современные программные продукты для решения научных и инженерных задач в области электроэнергетики
ОПК.4	у8	уметь производить расчет экономической эффективности технических решений, производственных процессов.
ОПК.4	у9	уметь формировать глоссарий проектов профессиональной деятельности
ОПК.4	у13	уметь строго определять понятия в области профессиональной деятельности
ПК.1	у1	уметь готовить данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций по результатам проведенных экспериментальных исследований
ПК.2	з2	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.3	з1	знать смысл и содержание понятия "риск", методы анализа и управления риском.
ПК.4	у1	уметь анализировать технические решения на предмет выделения новых сущностей
ПК.5	з1	уметь проводить экспертизу новых технологических решений при функционировании объектов электроэнергетической системы
ПК.31.В/НИ	з3	знать основные мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности в энергетике
ПК.32.В/НИ	з3	знать требования к оформлению научно-технической документации

ПК.33.В/ НИ	з7	знать структурные, объектные и режимные параметры энергосистемы и их влияние на надежность электроснабжения
ПК.33.В/ НИ	у1	уметь моделировать и анализировать режимы распределительных электрических сетей.
ПК.33.В/ НИ	у5	уметь составлять балансы электрических и тепловых мощностей и энергии для систем энергоснабжения
<i>Факультативные дисциплины</i>		
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