МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

“УТВЕРЖДАЮ”
Первый проректор
_____ Г.И. Расторгуев
«21» ___06_____ 2018 г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Техника и электрофизика высоких напряжений

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2017

Ориентированность: программа академической магистратуры

Новосибирск 2018

Образовательная программа 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника обсуждена на заседании кафедры Техники и электрофизики высоких напряжений, протокол заседания кафедры №4 от 20.06.2018 г.

Заведующий кафедрой:

к.т.н., с.н.с. Ю.А. Лавров_____

Образовательная программа утверждена на ученом совете факультета энергетики, протокол №9 от 21.06.2018 г.

Ответственный за образовательную программу

к.т.н., с.н.с. Ю.А. Лавров_____

декан ФЭН:

к.э.н., доцентС.С. Чернов_____

СОДЕРЖАНИЕ

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

Приложение 23

1. Общие положения

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: Техника и электрофизика высоких напряжений (основной вид деятельности научно-исследовательская) состоит в подготовке специалистов, способных осуществлять научно-исследовательскую, а также проектную, экспериментальную и эксплуатационную профессиональную деятельность, связанную с обеспечением надежности эксплуатации, экономичности и экологической безопасности электрооборудования высокого напряжения в электрических сетях различного назначения.

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: Техника и электрофизика высоких напряжений) учтены требования регионального рынка труда (в том числе, региональные особенности профессиональной деятельности выпускников и потребности работодателей), состояние и перспективы развития электросетевого комплекса.

Компетенции, приобретаемые выпускниками, сформулированы также с учетом профессионального стандарта: "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам". Соответствие профессиональных компетенций ФГОС ВО трудовым функциям, сформулированным в профессиональном стандарте, приведено в таблице 1.6.1.

Таблица 1.6.1

Профессиональные компетенции ФГОС ВО в соответствии с профилем образовательной программы	Трудовые функции и квалификационные требования, сформулированные в профессиональном стандарте и/или по предложению работодателей
– способность 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 применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности (ПК-8) – способность выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности (ПК-9) – способность управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности (ПК-10) – способность осуществлять технико-экономическое обоснование проектов (ПК-11) – готовность эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности (ПК-22) – способность к проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта (ПК-28) – способность к составлению инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний (ПК-30) – способность анализировать и применять инновационные технические решения в высоковольтной электроэнергетике (ПК.32.В) – способность понимать и применять современный математический аппарат для описания процессов в электроэнергетике (ПК.33В)	*Профессиональный стандарт "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам"* **Обобщенная трудовая функция:** Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем **Трудовые функции:** Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг) Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем **Обобщенная трудовая функция:** Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации **Трудовые функции:** Осуществление научного руководства 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

– способность разрабатывать оптимальные изоляционные конструкции с применением различных диэлектриков (ПК.34.В) – способность разрабатывать электротехнологические установки высокого напряжения (ПК.35.В) – владение основами новейших прикладных программных продуктов и информационно-коммуникационных технологий (ПК.36.В) – владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ПК.37.В) – владение основами проектирования изоляции высоковольтного оборудования (ПК.38.В)	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 предприятиями г. Новосибирска, Новосибирской области и других регионов РФ в следующих направлениях профессиональной деятельности:

- научно-исследовательские институты в области техники и электрофизики высоких напряжений;
- проектные организации, связанные с проектированием и внедрением различного высоковольтного оборудования в электрические сети среднего и высокого напряжения;
- предприятия, осуществляющие эксплуатацию, ремонт и диагностику технического состояния электрооборудования высокого напряжения;
- предприятия, связанные с разработкой и выпуском инновационного электротехнического оборудования.

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:

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

2.3 Основным видом профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник образовательной программы 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.

В области научно-исследовательской 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.

Наряду с основным видом профессиональной деятельности обучающейся готовится к решению следующих дополнительных профессиональных задач.

В области проектно-конструкторской деятельности:

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

2.5 Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции).

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

Таблица 2.5.1

Коды	Компетенции, знания/умения
Общекультурные компетенции (ОК)	
ОК.1	**способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию**
з1	знать основные методологические концепции современной науки
з2	знать основные методы научного познания
з3	знать системную периодизацию истории науки и техники
з4	знать современную научную картину мира
у1	уметь анализировать состояние отечественной и зарубежной электроэнергетики, выявлять тенденции их развития
ОК.2	**способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения**
з1	знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде
з2	уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели
з3	уметь оценивать инвестиционную привлекательность проекта с учетом стадии его реализации и типа инвестора
у1	знать методологию разработки проектов и программ, в том числе построения, реорганизации, реструктуризации и реинжиниринга бизнес-процессов
ОК.3	**способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала**
з1	знать тематику НИР по электроэнергетике, выполняемых на выпускающей кафедре
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК.1	**способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки**
у1	уметь формировать расчетные схемы в системах схемотехнического моделирования для расчета и анализа установившихся режимов электрических сетей и систем, а также переходных электромагнитных процессов
ОПК.2	**способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы**
з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности
у1	уметь формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритетные решения задач
у2	уметь представлять полученные результаты с использованием современных мультимедийных средств
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 современные программные продукты для решения научных и инженерных задач в области высоковольтной электроэнергетики
у1	уметь собирать измерительные цепи и определять их передаточные характеристики путем измерения частотных характеристик
Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, относящиеся к основному виду деятельности	
ПК.1	**способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты**

	научных исследований
з1	знать современные методы обработки статистической информации и планирования эксперимента
у1	уметь интерпретировать и обобщать инновационные технические решения, представленные в зарубежной технической литературе
у1	уметь синтезировать системы автоматического управления
у2	уметь осуществлять анализ устойчивости и качества систем автоматического регулирования
у2	уметь применять методы регрессионного анализа для решения задач электроэнергетики
у3	уметь моделировать системы автоматического регулирования
у4	уметь использовать современные прикладные пакеты для моделирования переходных процессов и электромагнитных полей
у5	уметь прогнозировать остаточный ресурс изоляционных конструкций электрооборудования высокого напряжения
ПК.2	**способность самостоятельно выполнять исследования**
з1	знать способы получения высоких переменных, постоянных и импульсных напряжений и больших импульсных токов на высоком напряжении
у1	уметь пользоваться измерительными приборами
ПК.3	**способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности**
з1	знать основные меры безопасности при работе с установками высокого напряжения
у1	уметь оценивать риски технических решений, принимаемых на стадии проектирования электросетевых объектов с учетом региональных особенностей
у2	уметь рассчитывать характеристики электротехнологических процессов
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**
у1	уметь применять современные патентные разработки в области диагностирования высоковольтного электрооборудования
ПК.5	**готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений**
з1	знать особенности проектирования высоковольтного оборудования с применением инновационных технических решений
у1	уметь проводить экспертизу принятых проектных решений в области высоковольтной электроэнергетики
Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, дополнительные к компетенциям основного вида деятельности	
ПК.22	**готовность эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности**
у1	уметь эксплуатировать и проводить испытания инновационного электрооборудования высокого напряжения
Профессиональные компетенции (ПК), установленные образовательной организацией дополнительно к компетенциям основного вида деятельности	
ПК.31.В/ПК	**способность выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности**
з1	знать основы и особенности проектирования современного электрооборудования высокого напряжения
з2	знать технические характеристики проектируемого высоковольтного

	электрооборудования
у1	уметь выбирать оптимальные проектные решения на основе технико-экономического обоснования
ПК.32.В/ПК	**способность управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности**
з1	знать научные, теоретические и методические основы системы управления проектами
у1	уметь осуществлять планирование хода реализации проектов
ПК.33.В/ПК	**способность осуществлять технико-экономическое обоснование проектов**
з1	знать основные виды проектов и особенности их оценки
у1	уметь проводить оценку эффективности инвестиционных проектов
ПК.34.В/СЭ	**способность к проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта**
з1	знать современные методы диагностики высоковольтного электрооборудования
з2	знать основы проектирования и разработки изоляционных систем оборудования высокого напряжения
у1	уметь оценивать текущее техническое состояние и остаточный ресурс диагностируемого электрооборудования
ПК.35.В/СЭ	**способность к составлению инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний**
у1	уметь разрабатывать программы профилактических и приемо-сдаточных испытаний электрооборудования высокого напряжения
ПК.36.В/НИ	**владение знаниями в области исторического развития отечественной электроэнергетики**
з1	знать историю развития высоковольтной электроэнергетики
ПК.37.В/ПК	**способность анализировать и применять инновационные технические решения в высоковольтной электроэнергетике**
з1	знать современные отечественные и зарубежные технические решения в энергетике
у1	уметь оптимизировать проектные решения при внедрении существующих и новых видов электрооборудования
ПК.38.В/НИ	**способность понимать и применять современный математический аппарат для описания процессов в электроэнергетике**
з1/НИ	знать основные законы изменения случайных величин и случайных процессов, их характеристики
з2	знать основы математической теории надежности и её приложения к задачам электроэнергетики
у1/НИ	уметь применять математический аппарат к решению задач, связанных с анализом, синтезом и оптимизацией динамических систем
ПК.39.В/НИ	**способность разрабатывать оптимальные изоляционные конструкции с применением различных диэлектриков**
з1	знать электрофизические процессы в диэлектриках при воздействии напряжения промышленной частоты и перенапряжений
у1	уметь оптимизировать изоляционные конструкции
ПК.40.В/НИ	**способность разрабатывать электротехнологические установки высокого напряжения**
з1	знать области применения электротехнологических установок высокого напряжения
у1	уметь разрабатывать технические требования к электротехнологическим установкам
ПК.41.В/НИ	**владение основами новейших прикладных программных продуктов и информационно-коммуникационных технологий**
з1	знать современные программные продукты для решения научных и инженерных задач в области электроэнергетики

з2	знать принципы работы цифровой техники
з3	знать основы передачи информации
у1	уметь применять современные прикладные программные продукты для расчета электромагнитных полей объектов электроэнергетики
у2	уметь создавать аппаратно-программные комплексы для решения задач электроэнергетики
у3	уметь передавать информацию с применением современных сетевых технологий
ПК.42.В/ПК	**владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности**
з1	знать основные аспекты нормативно-технической документации по расчету внутренних и грозовых перенапряжений
з2	знать инновационные технические решения по ограничению перенапряжений в электрических сетях среднего и высокого напряжения
у1	уметь применять аналитические методики по расчету перенапряжений
у2	уметь разрабатывать технические требования к средствам защиты от перенапряжений
у3	уметь применять современные прикладные программные продукты для расчета электромагнитных переходных процессов
ПК.43.В/ПК	**владение основами проектирования изоляции высоковольтного оборудования**
у1	уметь формулировать технические требования к различным видам изоляционных конструкций
у2	уметь применять системный подход при разработке новых изоляционных конструкций

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	Управление инновациями							
ОК.3	Современные проблемы электроэнергетики и электротехники							
ОПК.1	Компьютерное моделирование в высоковольтной энергетике; Компьютерные, сетевые и информационные технологии							
ОПК.2	Научно-методический семинар	Научно-методический семинар; Технические средства диагностики электрооборудования высокого напряжения						
ОПК.3	Иностранный язык; Научно-методический семинар	Иностранный язык; Научно-методический семинар		Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ОПК.4	Испытательные и электрофизические установки высоких напряжений; Компьютерные, сетевые и информационные технологии	Технические средства диагностики электрооборудования высокого напряжения	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков					
ПК.1	Высоковольтные эксперименты и математические методы обработки их результатов; Иностранный язык; Компьютерные, сетевые и информационные	Иностранный язык; История и методология науки; Теория автоматического регулирования; Технические средства диагностики электрооборудования высокого напряжения	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				

	технологии; Перенапряжения и координация изоляции		и навыков					
ПК.2	Испытательные и электрофизические установки высоких напряжений; Современные проблемы электроэнергетики и электротехники		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	Научно-методический семинар	Высоковольтные электротехнологии; Научно-методический семинар; Технические средства диагностики электрооборудования высокого напряжения	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	Испытательные и электрофизические установки высоких напряжений; Современные проблемы электроэнергетики и электротехники	Технические средства диагностики электрооборудования высокого напряжения	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	Современные проблемы электроэнергетики и электротехники	Основы проектирования в высоковольтной электроэнергетике	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.22	Научно-методический семинар; Повышение надежности эксплуатации высоковольтного электрооборудования	Научно-методический семинар; Электрооборудование высокого напряжения и его эксплуатация	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности					
ПК.31.В/ПК		Основы проектирования в высоковольтной электроэнергетике						
ПК.32.В/ПК	Управление проектами в электроэнергетике							

ПК.33.В/ПК	Управление проектами в электроэнергетике							
ПК.34.В/СЭ		Изоляция электротехнического оборудования и основы ее проектирования; Основы проектирования в высоковольтной электроэнергетике; Технические средства диагностики электрооборудования высокого напряжения	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ПК.35.В/СЭ	Повышение надежности эксплуатации высоковольтного электрооборудования	Технические средства диагностики электрооборудования высокого напряжения; Электрооборудование высокого напряжения и его эксплуатация	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности					
ПК.36.В/НИ								
ПК.37.В/ПК		Специальные вопросы высоковольтной электроэнергетики						
ПК.38.В/НИ	Повышение надежности эксплуатации высоковольтного электрооборудования; Случайные процессы в электроэнергетике							
ПК.39.В/НИ		Регулирование электрической прочности высоковольтного оборудования; Электрофизические процессы в газах, жидких и твердых диэлектриках						
ПК.40.В/НИ		Высоковольтные электротехнологии						
ПК.41.В/НИ	Высоковольтные эксперименты и математические методы обработки их результатов; Компьютерное моделирование в высоковольтной энергетике	Расчет электромагнитных полей в электроэнергетике; Технические средства диагностики электрооборудования высокого напряжения		Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ПК.42.В/ПК	Компьютерное моделирование в высоковольтной			Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная				

	энергетике; Молниезащита; Перенапряжения и координация изоляции			(преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ПК.43.В/ПК		Изоляция электротехнического оборудования и основы ее проектирования						

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 лабораториях НГТУ и иных образовательных организаций. Способ проведения практики – **стационарная** (ООО «РусЭнергоМир», Новосибирская специализированная производственная база "Электросетьсервис", ООО Научно-производственное предприятие «БОЛИД», Филиал ОАО «НТЦ Электроэнергетики» - СИБНИИЭ), **выездная** (Филиал ОАО «МРСК Сибири» - «Алтайэнерго», Филиал ОАО «Тюменьэнерго» Ноябрьские электрические сети, Филиал ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Западной Сибири).

Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится на предприятиях и в организациях. Способ проведения практики – **стационарная** (ООО «РусЭнергоМир», Новосибирская специализированная производственная база "Электросетьсервис", ООО Научно-производственное предприятие «БОЛИД», Филиал ОАО «НТЦ Электроэнергетики» - СИБНИИЭ, кафедра ТЭВН НГТУ), **выездная** (Филиал ОАО «МРСК Сибири» - «Алтайэнерго», Филиал ОАО «Тюменьэнерго» Ноябрьские электрические сети, Филиал ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Западной Сибири).

Производственная практика: научно-исследовательская работа проводится на предприятиях и в организациях. Способ проведения практики – **стационарная** (ООО «РусЭнергоМир», Новосибирская специализированная производственная база "Электросетьсервис", ООО Научно-производственное предприятие «БОЛИД», Филиал ОАО «НТЦ Электроэнергетики» - СИБНИИЭ), **выездная** (Филиал ОАО «МРСК Сибири» - «Алтайэнерго», Филиал ОАО «Тюменьэнерго» Ноябрьские электрические сети, Филиал ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Западной Сибири, кафедра ТЭВН НГТУ).

Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа проводится на кафедре ТЭВН НГТУ. Способ проведения практики – **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.

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

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

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы магистратуры;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

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

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

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

4.2. Кадровые условия реализации программы

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников

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

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

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

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

В Блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, 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, социальное сопровождения учебного процесса.

ПРИЛОЖЕНИЕ

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

Код компетенции	Код знания/умения	Наименование дисциплин, знания и умения
Дисциплины (модули), базовые		
Компьютерные, сетевые и информационные технологии		
ОПК.1	у1	уметь формировать расчетные схемы в системах схемотехнического моделирования для расчета и анализа установившихся режимов электрических сетей и систем, а также переходных электромагнитных процессов
ОПК.4	з1	знать современные программные продукты для решения научных и инженерных задач в области высоковольтной электроэнергетики
ПК.1	у4	уметь использовать современные прикладные пакеты для моделирования переходных процессов и электромагнитных полей
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
ПК.1	у1	уметь интерпретировать и обобщать инновационные технические решения, представленные в зарубежной технической литературе
Современные проблемы электроэнергетики и электротехники		
ОК.1	у1	уметь анализировать состояние отечественной и зарубежной электроэнергетики, выявлять тенденции их развития
ОК.3	з1	знать тематику НИР по электроэнергетике, выполняемых на выпускающей кафедре
ПК.2	з1	знать способы получения высоких переменных, постоянных и импульсных напряжений и больших импульсных токов на высоком напряжении
ПК.4	у1	уметь применять современные патентные разработки в области диагностирования высоковольтного электрооборудования
ПК.5	з1	знать особенности проектирования высоковольтного оборудования с применением инновационных технических решений
Управление инновациями		
ОК.2	з1	знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде
ОК.2	з2	уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели
ОК.2	з3	уметь оценивать инвестиционную привлекательность проекта с учетом стадии его реализации и типа инвестора
ОК.2	у1	знать методологию разработки проектов и программ, в том числе построения, реорганизации, реструктуризации и реинжиниринга бизнес-процессов
Научно-методический семинар		
ОПК.2	у1	уметь формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритетные решения задач
ОПК.2	у2	уметь представлять полученные результаты с использованием

		современных мультимедийных средств
ОПК.3	у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
ПК.3	у1	уметь оценивать риски технических решений, принимаемых на стадии проектирования электросетевых объектов
ПК.22	у1	уметь эксплуатировать и проводить испытания инновационного электрооборудования высокого напряжения
Дисциплины (модули), вариативные		
Теория автоматического регулирования		
ПК.1	у1	уметь синтезировать системы автоматического управления
ПК.1	у2	уметь осуществлять анализ устойчивости и качества систем автоматического регулирования
ПК.1	у3	уметь моделировать системы автоматического регулирования
Технические средства диагностики электрооборудования высокого напряжения		
ОПК.2	з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности
ОПК.4	у1	уметь собирать измерительные цепи и определять их передаточные характеристики путем измерения частотных характеристик
ПК.1	у5	уметь прогнозировать остаточный ресурс изоляционных конструкций электрооборудования высокого напряжения
ПК.3	з1	знать основные меры безопасности при работе с установками высокого напряжения
ПК.4	у1	уметь применять современные патентные разработки в области диагностирования высоковольтного электрооборудования
ПК.34.В/ СЭ	з1	знать современные методы диагностики высоковольтного электрооборудования
ПК.34.В/ СЭ	у1	уметь оценивать текущее техническое состояние и остаточный ресурс диагностируемого электрооборудования
ПК.35.В/ СЭ	у1	уметь разрабатывать программы профилактических и приемо-сдаточных испытаний электрооборудования высокого напряжения
ПК.41.В/ НИ	у3	уметь передавать информацию с применением современных сетевых технологий
Управление проектами в электроэнергетике		
ПК.32.В/ ПК	з1	знать научные, теоретические и методические основы системы управления проектами
ПК.32.В/ ПК	у1	уметь осуществлять планирование хода реализации проектов
ПК.33.В/ ПК	з1	знать основные виды проектов и особенности их оценки
ПК.33.В/ ПК	у1	уметь проводить оценку эффективности инвестиционных проектов
Изоляция электротехнического оборудования и основы ее проектирования		
ПК.34.В/ СЭ	з2	знать основы проектирования и разработки изоляционных систем оборудования высокого напряжения
ПК.34.В/ СЭ	у1	уметь оценивать текущее техническое состояние и остаточный ресурс диагностируемого электрооборудования
ПК.43.В/ ПК	у1	уметь формулировать технические требования к различным видам изоляционных конструкций
ПК.43.В/ ПК	у2	уметь применять системный подход при разработке новых изоляционных конструкций
Электрофизические процессы в газах, жидких и твердых диэлектриках		
ПК.39.В/ НИ	з1	знать электрофизические процессы в диэлектриках при воздействии напряжения промышленной частоты и перенапряжений

ПК.39.В/ НИ	у1	уметь оптимизировать изоляционные конструкции
Испытательные и электрофизические установки высоких напряжений		
ОПК.4	у1	уметь собирать измерительные цепи и определять их передаточные характеристики путем измерения частотных характеристик
ПК.2	з1	знать способы получения высоких переменных, постоянных и импульсных напряжений и больших импульсных токов на высоком напряжении
ПК.2	у1	уметь пользоваться измерительными приборами
ПК.4	у1	уметь применять современные патентные разработки в области диагностирования высоковольтного электрооборудования
Расчет электромагнитных полей в электроэнергетике		
ПК.41.В/ НИ	з2	знать принципы работы цифровой техники
ПК.41.В/ НИ	у1	уметь применять современные прикладные программные продукты для расчета электромагнитных полей объектов электроэнергетики
Молниезащита		
ПК.42.В/ ПК	з1	знать основные аспекты нормативно-технической документации по расчету внутренних и грозовых перенапряжений
ПК.42.В/ ПК	з2	знать инновационные технические решения по ограничению перенапряжений в электрических сетях среднего и высокого напряжения
ПК.42.В/ ПК	у2	уметь разрабатывать технические требования к средствам защиты от перенапряжений
ПК.42.В/ ПК	у3	уметь применять современные прикладные программные продукты для расчета электромагнитных переходных процессов
Высоковольтные эксперименты и математические методы обработки их результатов		
ПК.1	з1	знать современные методы обработки статистической информации и планирования эксперимента
ПК.1	у2	уметь применять методы регрессионного анализа для решения задач электроэнергетики
ПК.41.В/ НИ	з3	знать основы передачи информации
Дисциплины (модули), вариативные, по выбору студента		
Высоковольтные электротехнологии		
ПК.3	у2	уметь рассчитывать характеристики электротехнологических процессов
ПК.40.В/ НИ	з1	знать области применения электротехнологических установок высокого напряжения
ПК.40.В/ НИ	у1	уметь разрабатывать технические требования к электротехнологическим установкам
История и методология науки		
ОК.1	з1	знать основные методологические концепции современной науки
ОК.1	з2	знать основные методы научного познания
ОК.1	з3	знать системную периодизацию истории науки и техники
ПК.1	у1	уметь интерпретировать и обобщать инновационные технические решения, представленные в зарубежной технической литературе
Перенапряжения и координация изоляции		
ПК.1	у4	уметь использовать современные прикладные пакеты для моделирования переходных процессов и электромагнитных полей
ПК.42.В/ ПК	з1	знать основные аспекты нормативно-технической документации по расчету внутренних и грозовых перенапряжений
ПК.42.В/	з2	знать инновационные технические решения по ограничению

ПК		перенапряжений в электрических сетях среднего и высокого напряжения
ПК.42.В/ ПК	у1	уметь применять аналитические методики по расчету перенапряжений
ПК.42.В/ ПК	у2	уметь разрабатывать технические требования к средствам защиты от перенапряжений
ПК.42.В/ ПК	у3	уметь применять современные прикладные программные продукты для расчета электромагнитных переходных процессов
Повышение надежности эксплуатации высоковольтного электрооборудования		
ПК.22	у1	уметь эксплуатировать и проводить испытания инновационного электрооборудования высокого напряжения
ПК.35.В/ СЭ	у1	уметь разрабатывать программы профилактических и приемо-сдаточных испытаний электрооборудования высокого напряжения
ПК.38.В/ НИ	з2	знать основы математической теории надежности и её приложения к задачам электроэнергетики
Основы проектирования в высоковольтной электроэнергетике		
ПК.5	у1	уметь проводить экспертизу принятых проектных решений в области высоковольтной электроэнергетики
ПК.31.В/ ПК	з1	знать основы и особенности проектирования современного электрооборудования высокого напряжения
ПК.31.В/ ПК	з2	знать технические характеристики проектируемого высоковольтного электрооборудования
ПК.31.В/ ПК	у1	уметь выбирать оптимальные проектные решения на основе технико-экономического обоснования
ПК.34.В/ СЭ	з2	знать основы проектирования и разработки изоляционных систем оборудования высокого напряжения
Регулирование электрической прочности высоковольтного оборудования		
ПК.39.В/ НИ	з1	знать электрофизические процессы в диэлектриках при воздействии напряжения промышленной частоты и перенапряжений
ПК.39.В/ НИ	у1	уметь оптимизировать изоляционные конструкции
Электрооборудование высокого напряжения и его эксплуатация		
ПК.22	у1	уметь эксплуатировать и проводить испытания инновационного электрооборудования высокого напряжения
ПК.35.В/ СЭ	у1	уметь разрабатывать программы профилактических и приемо-сдаточных испытаний электрооборудования высокого напряжения
Специальные вопросы высоковольтной электроэнергетики		
ПК.37.В/ ПК	з1	знать современные отечественные и зарубежные технические решения в энергетике
ПК.37.В/ ПК	у1	уметь оптимизировать проектные решения при внедрении существующих и новых видов электрооборудования
Компьютерное моделирование в высоковольтной энергетике		
ОПК.1	у1	уметь формировать расчетные схемы в системах схемотехнического моделирования для расчета и анализа установившихся режимов электрических сетей и систем, а также переходных электромагнитных процессов
ПК.41.В/ НИ	з1	знать современные программные продукты для решения научных и инженерных задач в области электроэнергетики
ПК.41.В/ НИ	у2	уметь создавать аппаратно-программные комплексы для решения задач электроэнергетики
ПК.42.В/ ПК	у3	уметь применять современные прикладные программные продукты для расчета электромагнитных переходных процессов

Случайные процессы в электроэнергетике		
ПК.38.В/ НИ	з1/НИ	знать основные законы изменения случайных величин и случайных процессов, их характеристики
ПК.38.В/ НИ	у1/НИ	уметь применять математический аппарат к решению задач, связанных с анализом, синтезом и оптимизацией динамических систем
Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)		
Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков		
ОПК.4	з1	знать современные программные продукты для решения научных и инженерных задач в области высоковольтной электроэнергетики
ПК.1	у1	уметь интерпретировать и обобщать инновационные технические решения, представленные в зарубежной технической литературе
ПК.1	у5	уметь прогнозировать остаточный ресурс изоляционных конструкций электрооборудования высокого напряжения
ПК.2	з1	знать способы получения высоких переменных, постоянных и импульсных напряжений и больших импульсных токов на высоком напряжении
ПК.3	з1	знать основные меры безопасности при работе с установками высокого напряжения
ПК.4	у1	уметь применять современные патентные разработки в области диагностирования высоковольтного электрооборудования
ПК.5	з1	знать особенности проектирования высоковольтного оборудования с применением инновационных технических решений
ПК.34.В/ СЭ	з2	знать основы проектирования и разработки изоляционных систем оборудования высокого напряжения
Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
ПК.1	з1	знать современные методы обработки статистической информации и планирования эксперимента
ПК.1	у4	уметь использовать современные прикладные пакеты для моделирования переходных процессов и электромагнитных полей
ПК.2	у1	уметь пользоваться измерительными приборами
ПК.3	у1	уметь оценивать риски технических решений, принимаемых на стадии проектирования электросетевых объектов
ПК.4	у1	уметь применять современные патентные разработки в области диагностирования высоковольтного электрооборудования
ПК.5	у1	уметь проводить экспертизу принятых проектных решений в области высоковольтной электроэнергетики
ПК.22	у1	уметь эксплуатировать и проводить испытания инновационного электрооборудования высокого напряжения
ПК.35.В/ СЭ	у1	уметь разрабатывать программы профилактических и приемо-сдаточных испытаний электрооборудования высокого напряжения
Производственная практика: научно-исследовательская работа		
ОПК.3	у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
ПК.1	у2	уметь применять методы регрессионного анализа для решения задач электроэнергетики
ПК.1	у4	уметь использовать современные прикладные пакеты для моделирования переходных процессов и электромагнитных полей
ПК.2	з1	знать способы получения высоких переменных, постоянных и импульсных напряжений и больших импульсных токов на высоком напряжении

ПК.3	у1	уметь оценивать риски технических решений, принимаемых на стадии проектирования электросетевых объектов
ПК.4	у1	уметь применять современные патентные разработки в области диагностирования высоковольтного электрооборудования
ПК.5	у1	уметь проводить экспертизу принятых проектных решений в области высоковольтной электроэнергетики
ПК.41.В/ НИ	у2	уметь создавать аппаратно-программные комплексы для решения задач электроэнергетики
ПК.42.В/ ПК	у3	уметь применять современные прикладные программные продукты для расчета электромагнитных переходных процессов
Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа		
ОПК.3	у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
ПК.1	з1	знать современные методы обработки статистической информации и планирования эксперимента
ПК.1	у1	уметь интерпретировать и обобщать инновационные технические решения, представленные в зарубежной технической литературе
ПК.1	у4	уметь использовать современные прикладные пакеты для моделирования переходных процессов и электромагнитных полей
ПК.2	у1	уметь пользоваться измерительными приборами
ПК.3	у1	уметь оценивать риски технических решений, принимаемых на стадии проектирования электросетевых объектов
ПК.4	у1	уметь применять современные патентные разработки в области диагностирования высоковольтного электрооборудования
ПК.5	у1	уметь проводить экспертизу принятых проектных решений в области высоковольтной электроэнергетики
ПК.34.В/ СЭ	з1	знать современные методы диагностики высоковольтного электрооборудования
ПК.41.В/ НИ	у2	уметь создавать аппаратно-программные комплексы для решения задач электроэнергетики
ПК.42.В/ ПК	у1	уметь применять аналитические методики по расчету перенапряжений
ПК.42.В/ ПК	у3	уметь применять современные прикладные программные продукты для расчета электромагнитных переходных процессов
Государственная итоговая аттестация		
Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		
ОК.1	у1	уметь анализировать состояние отечественной и зарубежной электроэнергетики, выявлять тенденции их развития
ОК.2	з3	уметь оценивать инвестиционную привлекательность проекта с учетом стадии его реализации и типа инвестора
ОК.3	з1	знать тематику НИР по электроэнергетике, выполняемых на выпускающей кафедре
ОПК.1	у1	уметь формировать расчетные схемы в системах схемотехнического моделирования для расчета и анализа установившихся режимов электрических сетей и систем, а также переходных электромагнитных процессов
ОПК.2	з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности
ОПК.2	у2	уметь представлять полученные результаты с использованием современных мультимедийных средств
ОПК.3	з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке

ОПК.4	з1	знать современные программные продукты для решения научных и инженерных задач в области высоковольтной электроэнергетики
ПК.1	у1	уметь интерпретировать и обобщать инновационные технические решения, представленные в зарубежной технической литературе
ПК.1	у5	уметь прогнозировать остаточный ресурс изоляционных конструкций электрооборудования высокого напряжения
ПК.2	з1	знать способы получения высоких переменных, постоянных и импульсных напряжений и больших импульсных токов на высоком напряжении
ПК.3	у1	уметь оценивать риски технических решений, принимаемых на стадии проектирования электросетевых объектов
ПК.4	у1	уметь применять современные патентные разработки в области диагностирования высоковольтного электрооборудования
ПК.5	у1	уметь проводить экспертизу принятых проектных решений в области высоковольтной электроэнергетики
ПК.22	у1	уметь эксплуатировать и проводить испытания инновационного электрооборудования высокого напряжения
ПК.31.В/ ПК	у1	уметь выбирать оптимальные проектные решения на основе технико-экономического обоснования
ПК.32.В/ ПК	з1	знать научные, теоретические и методические основы системы управления проектами
ПК.33.В/ ПК	у1	уметь проводить оценку эффективности инвестиционных проектов
ПК.34.В/ СЭ	з1	знать современные методы диагностики высоковольтного электрооборудования
ПК.35.В/ СЭ	у1	уметь разрабатывать программы профилактических и приемо-сдаточных испытаний электрооборудования высокого напряжения
ПК.36.В/ НИ	з1	знать историю развития высоковольтной электроэнергетики
ПК.37.В/ ПК	з1	знать современные отечественные и зарубежные технические решения в энергетике
ПК.38.В/ НИ	з2	знать основы математической теории надежности и её приложения к задачам электроэнергетики
ПК.39.В/ НИ	у1	уметь оптимизировать изоляционные конструкции
ПК.40.В/ НИ	з1	знать области применения электротехнологических установок высокого напряжения
ПК.41.В/ НИ	у2	уметь создавать аппаратно-программные комплексы для решения задач электроэнергетики
ПК.42.В/ ПК	у2	уметь разрабатывать технические требования к средствам защиты от перенапряжений
ПК.43.В/ ПК	у1	уметь формулировать технические требования к различным видам изоляционных конструкций
Факультативные дисциплины		
Философия		
ОК.1	з1	знать основные методологические концепции современной науки
ОК.1	з2	знать основные методы научного познания
ОК.1	з3	знать системную периодизацию истории науки и техники
ОК.1	з4	знать современную научную картину мира