

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МАРИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

М.Н. Швецов

«14» марта 2015 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Магистерская программа
Электроснабжение

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения:
Очная, заочная

Председатель
учебно-методической комиссии
электроэнергетического факультета

А.И. Орлов
«14» марта 2015 г.

СОГЛАСОВАНО

Первый проректор – проректор
по учебной работе

О.А. Сидоров
«26» марта 2015 г.

Начальник УМУ

В.Н. Максимов
«26» марта 2015 г.

Декан электроэнергетического
факультета

С.В. Волков
«14» 03 2015 г.

1. Общие положения

1.1. Основная профессиональная образовательная программа магистратуры (далее – магистерская программа) «**Электроснабжение**», реализуемая ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет» по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную высшим учебным заведением самостоятельно с учетом требований рынка труда на основе федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего профессионального образования (ФГОС ВО), а также с учетом рекомендованной примерной основной образовательной программы.

Магистерская программа регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программы практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

1.2. Используемые нормативные документы для разработки магистерской программы «Электроснабжение»:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 ноября 2014 г. № 1500);
- Нормативно-методические документы Министерства образования и науки Российской Федерации;
- Устав МарГУ.

1.3. Общая характеристика магистерской программы «Электроснабжение» направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» вуза ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет».

1.3.1. Цель магистерской программы – развитие у студентов личностных качеств и продолжение формирования и становления общекультурными компетенциями (ОК), общепрофессиональными компетенциями (ОПК), профессиональными компетенциями (ПК) компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

1.3.2. Магистерская программа является системой учебно-методических документов, рекомендованных для использования при разработке рабочих программ дисциплин и включает:

- компетентностно-квалификационные характеристики выпускника;
- содержание и организацию образовательного процесса;
- ресурсное обеспечение реализации ООП;
- содержание и порядок итоговой государственной аттестации выпускников.

Основная профессиональная образовательная программа, обеспечивает методологическое сопровождение реализации ФГОС ВО по данной магистерской программе направления подготовки.

1.3.2. Срок освоения магистерской программы – 2 года по очной форме обучения.

1.3.3. Трудоемкость магистерской программы – 120 зачетных единиц (з.е.) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы несколькими организациями, осуществляющими образовательную деятельность,

с использованием сетевой формы, реализации обучения по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренного обучения. В общую трудоемкость входят все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, практики и время, отводимое на контроль качества освоения студентом основной образовательной программы.

1.4. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения магистерской программы «Электроснабжение» направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Лица, желающие освоить программу подготовки магистра, должны иметь высшее профессиональное образование, подтвержденное дипломом государственного образца. Условия конкурсного отбора лиц, имеющих высшее профессиональное образование, определяются вузом на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования подготовки бакалавра по данному направлению. Лица, желающие освоить программу специализированной подготовки магистра по данному направлению («Электроэнергетика и электротехника») и имеющие высшее профессиональное образование иного профиля, допускаются к конкурсу по результатам вступительных испытаний по дисциплинам, необходимым для освоения программы подготовки магистра и предусмотренным федеральным государственным образовательным стандартом подготовки бакалавра по данному направлению с целью установления у поступающих наличия необходимых компетенций. Поступающий должен обладать следующими *общекультурными компетенциями* (ОК):

способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

Поступающий должен обладать следующими *общепрофессиональными компетенциями* (ОПК):

способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);

способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);

способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей (ОПК-3).

Поступающий, имеющий квалификацию «академический бакалавр», должен обладать *профессиональными компетенциями* (ПК):

научно-исследовательская деятельность:

способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике (ПК-1);

способностью обрабатывать результаты экспериментов (ПК-2);

проектно-конструкторская деятельность:

способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования (ПК-3);

способностью проводить обоснование проектных решений;

производственно-технологическая деятельность:

готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-4);

способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-5);

организационно-управленческая деятельность:

способностью координировать деятельность членов коллектива исполнителей (ПК-6);

способностью к решению задач в области организации и нормирования труда (ПК-7);

готовностью к оценке основных производственных фондов (ПК-8).

Поступающий, имеющий квалификацию «прикладной бакалавр», должен обладать *профессионально-прикладными компетенциями* (ППК):

производственно-технологическая деятельность:

готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ППК-1);

способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса (ППК-2);

способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда (ППК-3);

способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию (ППК-4);

монтажно-наладочная деятельность:

способностью к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности (ППК-5);

готовностью к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования (ППК-6);

способностью к участию в пуско-наладочных работах (ППК-7);

сервисно-эксплуатационная деятельность:

способностью применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования (ППК-8);

способностью оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования (ППК-9);

готовностью к участию в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике (ППК-10);

готовностью к составлению заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт (ППК-11);

организационно-управленческая деятельность:

способностью к организации работы малых коллективов исполнителей (ППК-12).

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника магистерской программы «Электроснабжение»

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника. Область профессиональной деятельности магистров включает в себя 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.

Подготовка по данной магистерской программе позволит выпускнику осуществлять профессиональную деятельность, требующую углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки, в том числе научно-исследовательскую и педагогическую работу. Область профессиональной деятельности – электроэнергетика. Основная сфера – научно-производственные учреждения и организации любой формы собственности. Профиль и особенности данной магистерской программы особенно способствуют успешной профессиональной деятельности в управлениях главного энергетика предприятий, федеральной сетевой компании (ФСК), межрегиональных распределительных сетевых компаниях (МРСК), в проектных организациях.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника. Объектами профессиональной деятельности выпускника являются электроэнергетические, технические, электрофизические и технологические установки в организациях любых отраслей промышленности. Выпускники могут выполнять должностные функции инженера по эксплуатации электростанций и подстанций, монтажу и наладке электрооборудования, проектировщика в отраслевых проектных институтах, исследователя в научных организациях, преподавателя в образовательных организациях, менеджера в области электроэнергетики.

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника. Магистр по направлению подготовки **13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**, магистерская программа «**Электроснабжение**» готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская;
- проектно-конструкторская;
- организационно-управленческая;
- педагогическая;
- производственно-технологическая;
- монтажно-наладочная;
- сервисно-эксплуатационная.

2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника. Согласно видам профессиональной деятельности, перед выпускником магистерской программы «**Электроснабжение**» направления подготовки **13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**, ставятся следующие задачи:

Выпускники должны иметь глубокую теоретическую подготовку, позволяющую проводить анализ и синтез режимов систем электроснабжения промышленных объектов. Магистранты должны быть подготовлены к оптимизации режимов систем электроснабжения по техническим и экономическим критериям. Студенты должны владеть теорией и практическими навыками построения устройств защиты в составе систем электроснабжения.

Выпускники программы должны быть готовы к проектной и эксплуатационной деятельности с применением передового электротехнического оборудования и способов его монтажа и эксплуатации и иметь знания в области нормативно-правовой базы энергетики и быть подготовленными к взаимодействию с энергоснабжающей организацией и с потребителями электроэнергии.

Выпускники должны представлять передовые тенденции развития систем электроснабжения в мире и быть готовыми к их внедрению в своей производственной деятельности.

Выпускник магистерской программы в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры, готов решать следующие профессиональные задачи:

- научно-исследовательская деятельность:*

анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований;
создание математических моделей объектов профессиональной деятельности;
разработка планов и программ проведения исследований;
анализ и синтез объектов профессиональной деятельности;
организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований;

формирование целей проекта (программы), критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач;

проектно-конструкторская деятельность:

разработка и анализ обобщенных вариантов решения проблемы;
прогнозирование последствий принимаемых решений;
нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности;

планирование реализации проекта;

оценка технико-экономической эффективности принимаемых решений;

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.

3. Компетенции выпускника ОПОП магистратуры, формируемые в результате освоения магистерской программы

3.1. В результате освоения магистерской программы выпускник должен обладать следующими *общекультурными компетенциями* (ОК):

способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию (ОК-1);

способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения (ОК-2);

способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

Выпускник программы магистратуры должен обладать следующими *общефессиональными компетенциями* (ОПК)

способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1);

способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2);

способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере (ОПК-3).

способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ОПК-4);

Выпускник программы магистратуры должен обладать *профессиональными компетенциями* (ПК), соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры:

научно-исследовательская деятельность:

способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-1);

способностью самостоятельно выполнять исследования (ПК-2);

способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности (ПК-3);

способностью проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных (ПК-4);

готовностью проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений (ПК-5);

проектно-конструкторская деятельность:

способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства (ПК-6);

способностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений (ПК-7);

способностью применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности (ПК-8);

способностью выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности (ПК-9);

способностью управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности (ПК-10);

способностью осуществлять технико-экономическое обоснование проектов (ПК-11);

организационно-управленческая деятельность:

способностью управлять действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка (ПК-12);

способностью использовать элементы экономического анализа в организации и проведении практической деятельности на предприятии (ПК-13);

способностью разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии (ПК-14);

готовностью управлять программами освоения новой продукции и технологии (ПК-15);

способностью разрабатывать эффективную стратегию и формировать активную политику управления с учетом рисков на предприятии (ПК-16);

способностью владеть приемами и методами работы с персоналом, методами оценки качества и результативности труда персонала, обеспечения требований безопасности жизнедеятельности (ПК-17);

способностью к реализации мероприятий по экологической безопасности предприятий (ПК-18);

способностью осуществлять маркетинг объектов профессиональной деятельности (ПК-19);

способностью организовать работу по повышению профессионального уровня работников (ПК-20);

педагогическая деятельность:

способностью к реализации различных видов учебной работы (ПК-21);

производственно-технологическая деятельность:

готовностью эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности (ПК-22);

готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности (ПК-23);

способностью принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения (ПК-24);

способностью разработки планов, программ и методик проведения испытаний электротехнических и электроэнергетических устройств и систем (ПК-25);

способностью определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники (ПК-26);

монтажно-наладочная деятельность:

способностью к монтажу, регулировке, испытаниям, наладке и сдаче в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-27);

сервисно-эксплуатационная деятельность:

способностью к проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта (ПК-28);

способностью подготовке технической документации на ремонт, к составлению заявок на оборудование и запасные части (ПК-29);

способностью к составлению инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний (ПК-30).

4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации магистерской программы

4.1. Содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ОПОП регламентируется следующими документами:

учебным планом магистра с учетом магистерской программы;

рабочими программами учебных дисциплин (модулей);

материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся;

программами учебных и производственных практик;

годовым календарным учебным графиком;

методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

4.2. Календарный учебный график (график учебного процесса) составлен по годам, включая теоретическое обучение, практику, НИР, промежуточные и итоговую аттестации, каникулы и приведен в **приложении 1**.

4.3. Структура ОПОП и учебный план. Наряду с Учебным планом подготовки магистра для каждого обучающегося в магистратуре составляется индивидуальный план студента магистратуры.

Учебный план приведен в **приложении 2**.

Матрица соответствия компетенций и составных частей ОПОП приведен в **приложении 3**.

4.4. Программы практик и организация научно-исследовательской работы обучающихся.

Программы практик. В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, практика является обязательным разделом основной образовательной программы магистратуры. Она представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

При реализации данной магистерской программы предусматриваются учебная и производственная (научно-производственная, научно-исследовательская, преддипломная, педагогическая) практики.

Магистрант может проходить практику на базовых предприятиях Федеральная Сетевая Компания Единой Энергосистемы Магистральные электрические сети Поволжья, Межрегиональная Распределительная Сетевая Компания Поволжья, и других профильных учреждениях и организациях, связанных с производством, передачей, распределением учётом электрической энергии, эксплуатацией и ремонтом электротехнического оборудования, в службах релейной защиты и автоматики сетевых предприятий и электростанций при заключении соответствующего договора, а также на кафедре электроснабжения и технической диагностики электроэнергетического факультета МарГУ.

Программы практик и организация научно-исследовательской работы обучающихся приведены в **приложении 4**.

Организация научно-исследовательской работы обучающихся. В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Энергетика и электротехника научно-исследовательская работа обучающихся является обязательным разделом основной образовательной программы магистратуры и направлена на формирование универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО и целями данной магистерской программы.

Виды научно-исследовательской работы магистранта. При освоении данной магистерской программы могут использоваться фундаментальные, поисковые и прикладные виды научно-исследовательской работы.

При выполнении фундаментальной НИР магистрант расширяет теоретические знания, получает новые научные знания о процессах, явлениях, закономерностях, происходящих в электроэнергетике, изучает научные основы, методы и принципы исследования.

При выполнении поисковой НИР увеличивает объем знаний для более глубокого понимания изучаемого предмета, разрабатывает прогнозы развития науки и техники (в электроэнергетике); открывает пути применения новых явлений и закономерностей.

При выполнении прикладной НИР магистрант занимается решением конкретных научных проблем, получением рекомендаций, инструкций, методик.

Этапы научно-исследовательской работы магистранта. Факультетом и кафедрами могут предусматриваться следующие этапы научно-исследовательской работы:

- планирование научно-исследовательской работы, включающее в себя ознакомление с тематикой исследовательских работ в области электроэнергетики и выбор темы исследования, написание реферата по выбранной теме;
- проведение научно-исследовательской работы;
- корректировка плана проведения научно-исследовательской работы;
- составление отчёта о научно-исследовательской работе;
- публичная защита выполненной работы.

Формы контроля выполнения научно-исследовательской работы магистранта. Основными формами контроля выполнения научно-исследовательской работы может быть наличие и корректировка плана научно-исследовательской работы, обсуждение промежуточных результатов исследования, защита выполненной работы, по результатам которой можно оценить компетенции, связанные с формированием профессионального мировоззрения и уровня культуры.

5. Условия реализации программы магистратуры по направлению подготовки электроэнергетика и электротехника

5.1. Требования к кадровым условиям, материально-техническому и учебно-методическому обеспечению и финансовым условиям реализации программ магистратуры отражены в ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

5.2. Фактические кадровые условия электроэнергетического факультета МарГУ, на базе которого реализуется данная ОПОП следующие.

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 **100 процентов**.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к 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 89,4 процента.

Доля научно-педагогических 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 33 процента.

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры определенной направленности (профиля) должно осуществляться штатным научно-педагогическим работником организации, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

5.3. Фактическое материально-техническое и учебно-методическое обеспечение электроэнергетического факультета МарГУ, на базе которого реализуется данная ООП.

Кафедра, реализующая подготовку по данной ООП, располагает необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лекционных, практических и лабораторных занятий, а также выпускной магистерской диссертации и учебно-исследовательской работы студентов, предусмотренных учебным планом. Для проведения лекционных занятий кафедра располагает учебными классами, оснащёнными интерактивными досками, для проведения лабораторных работ имеются учебные

лаборатории, оснащенные современным учебно-научным оборудованием и стендами, позволяющими изучать процессы и явления в соответствии с образовательной программой, 3 компьютерных класса, обеспечивающие выполнение всех видов занятий.

Библиотечный фонд укомплектован печатными и электронными изданиями основной учебной и научной литературы по дисциплинам общенаучного и профессионального циклов, изданными за последними 5 лет, из расчёта не менее 25 экземпляров на 100 обучающихся.

При использовании электронных изданий во время самостоятельной подготовки обучающийся обеспечен рабочим местом в компьютерном классе в соответствии с объемом изучаемых дисциплин, включая возможность выхода в Интернет и электронную библиотеку университета. Материально-техническая база соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Фонд дополнительной литературы помимо учебной литературы должен включать официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания в расчёте 1 – 2 экземпляра на 100 обучающихся.

Электронно-библиотечная система должна обеспечивать возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

Оперативный обмен информацией с отечественными и зарубежными вузами и организациями должен осуществляться с соблюдением требований законодательства Российской Федерации в области интеллектуальной собственности. Для обучающихся должен быть обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

Электроэнергетический факультет МарГУ располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Необходимый для реализации ОПОП магистратуры перечень материально-технического обеспечения включает в себя лаборатории, компьютерные (дисплейные) классы, специально оборудованные аудитории.

При использовании электронных изданий ЭЭФ МарГУ обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин.

ЭЭФ МарГУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Кафедра «Электроснабжение и техническая диагностика» МарГУ располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лекционных, семинарских, практических и лабораторных занятий, а также выпускной квалификационной работы и учебно-исследовательской работы студентов, предусмотренных учебным планом вуза.

Кафедра «Электроснабжение и техническая диагностика» МарГУ имеет учебные лаборатории, оснащенные современным учебно-научным оборудованием и стендами, позволяющими изучать процессы и явления в соответствии с образовательной программой, реализуемой вузами, и компьютерные классы, обеспечивающие выполнение всех видов занятий студентов.

Справка об обеспечении образовательного процесса учебными кабинетами, объектами для проведения практических занятий приведена в таблице П1.1 **приложения 5**.

5.4. Фактические финансовые условия МарГУ и электроэнергетического факультета МарГУ, на базе которого реализуется данная ООП. Финансовое обеспечение реализации программы магистратуры осуществляется в объеме не ниже установленных Министерством образования и науки Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и

направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 августа 2013 г. № 638 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 сентября 2013 г., регистрационный № 29967).

6. Характеристика среды МарГУ и электроэнергетического факультета, обеспечивающая развитие общекультурных (социально-личностных) компетенций выпускников

6.1. Устав МарГУ определяет, что воспитательные задачи университета, вытекающие из гуманистического характера образования, приоритета общечеловеческих и нравственных ценностей, реализуются в совместной образовательной, научной, производственной, общественной и иной деятельности обучающихся и работников.

Воспитательная деятельность в МарГУ осуществляется системно через учебный процесс, учебную и производственную практику, научно-исследовательскую работу студентов и систему внеучебной работы по всем направлениям.

6.2. Направления воспитательной работы во внеучебной деятельности на ЭЭФ МарГУ следующие:

- гражданско-патриотическое воспитание;
- духовно-нравственное воспитание;
- студенческое самоуправление;
- профессионально-трудовое воспитание;
- физическое воспитание;
- культурно-эстетическое воспитание;
- научную деятельность студентов ЭЭФ;
- правовое воспитание;
- развитие проектной деятельности.

7. Оценка качества освоения программ магистратуры по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

7.1. МарГУ несет ответственность за обеспечение качества подготовки обучающихся при реализации программ магистратуры, получения обучающимися требуемых результатов освоения программы.

7.2. Оценка качества освоения программ магистратуры обучающимися включает:

- текущий контроль успеваемости,
- промежуточную аттестацию обучающихся,
- государственную итоговую аттестацию.

Формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по каждой дисциплине (модулю) и практике регламентированы Положением МарГУ о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов ПВД СМК 8.2.02 – 2012, введенного в действие 01.01.2013.

Порядок проведения итоговой государственной аттестации определен в «Положении об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений

Российской Федерации», утвержденном приказом Министерства образования РФ от 25.03.2003 г. №1155, вступившем в действие с 1 сентября 2003 г. Данное положение определяет, что: «в соответствии с Законом Российской Федерации "Об образовании"... освоение образовательных программ высшего профессионального образования завершается обязательной итоговой аттестацией выпускников. Целью итоговой государственной аттестации является установление уровня подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (включая федеральный, национально-региональный и компонент образовательного учреждения).

К итоговым аттестационным испытаниям, входящим в состав итоговой государственной аттестации, допускается лицо, успешно завершившее в полном объеме освоение основной образовательной программы по направлению подготовки (специальности) высшего профессионального образования, разработанной высшим учебным заведением в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования. При условии успешного прохождения всех установленных видов итоговых аттестационных испытаний, входящих в итоговую государственную аттестацию, выпускнику высшего учебного заведения присваивается соответствующая квалификация (степень) и выдается диплом государственного образца о высшем профессиональном образовании».

Основным нормативным актом Российской Федерации, в котором определяется порядок иных видов контроля и аттестации студентов вузов, кроме итоговых, является «Типовое положение об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении) Российской Федерации», утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 14.02.2008 г. №71. Согласно данному Положению: «Высшее учебное заведение оценивает качество освоения образовательных программ путем осуществления текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой аттестации выпускников. Система оценок при проведении промежуточной аттестации обучающихся, формы, порядок и периодичность ее проведения указываются в уставе высшего учебного заведения. Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся утверждается в порядке, предусмотренном уставом высшего учебного заведения».

7.3. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в МарГУ созданы фонды оценочных средств, позволяющие оценить достижение запланированных в образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

В целях приближения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся к задачам их будущей профессиональной деятельности, в МарГУ разработаны порядок и имеются условия для привлечения к процедурам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, а также экспертизе оценочных средств внешних экспертов – работодателей из числа действующих руководителей и работников профильных организаций (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), а также преподавателей смежных образовательных областей, специалистов по разработке и сертификации оценочных средств.

К формам контроля, применяемым на ЭЭФ МарГУ, относятся: собеседование; коллоквиум; тест; контрольная работа; зачет; экзамен (по дисциплине, модулю, итоговый государственный экзамен); лабораторная, расчетно-графическая и т.п. работа; реферат; отчет (по практикам, научно-исследовательской работе студентов и т.п.); курсовой проект (работа); выпускная магистерская диссертация.

Определенные компетенции приобретаются в процессе проведения лабораторной работы, написания реферата, прохождения практики и т.п., а контроль над их формированием осуществляется в ходе проверки преподавателем результатов данных работ и выставления соответствующей оценки (отметки).

Устный опрос как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций задействован при применении следующих форм контроля: собеседование, коллоквиум, зачет, экзамен по дисциплине или модулю.

Собеседование – специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Коллоквиум (лат. *colloquium* – разговор, беседа) может служить формой не только проверки, но и повышения знаний студентов. На коллоквиумах обсуждаются отдельные части, разделы, темы, вопросы изучаемого курса, обычно не включаемые в тематику семинарских и других практических учебных занятий, а также рефераты, проекты и иные работы обучающихся.

Зачет и *экзамен* представляют собой формы промежуточной аттестации студента, определяемые учебным планом подготовки по направлению ВПО.

Форму проведения экзамена (устный экзамен, письменный экзамен, экзамен в виде теста) определяет кафедра и согласует с учебно-методической частью при составлении рабочего плана на текущий учебный год. Экзамен проводится по экзаменационным билетам. В экзаменационные билеты могут включаться теоретические вопросы, и/или практические задания.

Письменные работы могут включать: тесты, контрольные работы, рефераты, курсовые работы, научно-учебные отчеты по практикам, отчеты по научно-исследовательской работе студентов (НИРС).

Тест является простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

Тест состоит из определённого количества вопросов, элементарных задач; может предоставлять возможность выбора или написания ответов из представленного перечня. Частота тестирования определяется преподавателем.

Реферат – форма письменной работы, которую рекомендуется применять при освоении вариативных (профильных) дисциплин профессионального цикла. Как правило, реферат представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, литературы по определенной научной теме. Объем реферата может достигать 10-15 стр.; время, отводимое на его подготовку – от 2 недель до месяца. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение. Цель написания реферата – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям. Для подготовки реферата студенту предоставляется список тем, список обязательной и дополнительной литературы, требования к оформлению.

Курсовая работа (проект) – более сложный, чем реферат, вид самостоятельной письменной работы, направленный на творческое освоение общепрофессиональных и профильных профессиональных дисциплин (модулей) и выработку соответствующих профессиональных компетенций. Объем курсовой работы может достигать 10-20 страниц; время, отводимое на ее написание – от 1-2 месяцев до семестра. В зависимости от объема времени, отводимого на выполнение задания, курсовая работа (проект) может иметь различную творческую направленность. При оценке уровня выполнения курсовой работы (проекта), в соответствии с поставленными целями для данного вида учебной деятельности могут контролироваться следующие умения, навыки и компетенции:

умение работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной литературой;

умение собирать и систематизировать практический материал;

умение самостоятельно осмысливать проблему на основе существующих методик;

умение логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы;

умение соблюдать форму научного исследования;

умение пользоваться глобальными информационными ресурсами;

владение современными средствами телекоммуникаций;

способность и готовность к использованию основных прикладных программных средств;

умение обосновывать и строить априорную модель изучаемого объекта или процесса;

способность создать содержательную презентацию выполненной работы.

Научно-учебные отчеты по практикам являются специфической формой письменных работ, позволяющей студенту обобщить свои знания, умения и навыки, приобретенные за время прохождения базовых и профильных учебных производственных, научно-производственных практик и НИР. Отчеты по базовым и профильным учебным практикам могут составляться коллективно с обозначением участия каждого студента в написании отчета. Отчеты по производственным, научно-производственным практикам и НИР готовятся индивидуально. Объем отчетов может составлять до 20–25 страниц, структура отчета близка к структуре курсовой работы.

Технические формы контроля осуществляются с привлечением разнообразных технических средств. Технические средства контроля (ТС) могут содержать: программы компьютерного тестирования, учебные задачи, комплексные ситуационные задания и т.п. В понятие технических средств контроля может входить оборудование, используемое студентом при лабораторных работах и иных видах работ, требующих практического применения знаний и навыков в учебно-производственной ситуации, овладения техникой эксперимента. В отличие от практики лабораторные и подобные им виды работ не предполагают отрыва от учебного процесса, представляют собой моделирование производственной ситуации и подразумевают предъявление студентом практических результатов индивидуальной или коллективной деятельности.

Обучающие тесты предназначены для самоконтроля студента и определения траектории обучения: в зависимости от ответов тестируемого ему будут предъявляться те или иные обучающие элементы. В обучающем режиме особое внимание должно быть уделено организации диалога системы и пользователя путем задания вариантов реакции системы на возможные действия студента при прохождении теста. Система предоставляет тестируемому возможности активного взаимодействия с учебным материалом, при котором реализуется обучающий диалог с целью выработки у обучаемого наиболее полного и адекватного знания изучаемой темы.

Аттестующие тесты могут использоваться как для проведения текущего контроля успеваемости в течение семестра, так и для проведения промежуточной аттестации.

Еще одним элементом информационных систем контроля является *электронный практикум*. Практикум содержит набор заданий, которые необходимо выполнить студенту.

Виртуальные лабораторные работы с помощью специализированных обучающих комплексов позволяют студенту производить эксперименты либо с математической моделью, либо с физической установкой. Выполнение лабораторной работы заканчивается представлением отчета, который может быть проверен автоматически.

7.4. Обучающимся со стороны МарГУ предоставлена возможность оценивания содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик, а также работы отдельных преподавателей.

7.5. Государственная итоговая аттестация в качестве обязательного государственного аттестационного испытания включает защиту выпускной

квалификационной работы. Государственный экзамен по магистерской программе «Электроснабжение» не предусмотрен.

На ЭЭФ МарГУ определены следующие **требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы**, а также требования к государственному экзамену (при наличии).

Согласно «Положению об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации» «выпускные квалификационные работы выполняются в формах, соответствующих определенным ступеням высшего профессионального образования: для квалификации (степени) магистр – в форме магистерской диссертации».

Магистерская диссертация выполняется в период прохождения практики и выполнения научно-исследовательской работы и представляет собой самостоятельную и логически завершённую выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач того вида деятельности, к которым готовится магистр (научно-исследовательской, научно-педагогической, проектной, опытно-конструкторской, технологической).

Темы ВКР определяются выпускающей кафедрой и утверждаются ректором вуза. Студенту может предоставляться право выбора темы выпускной магистерской диссертации, установленной вузом, вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Для подготовки выпускной магистерской диссертации студенту назначается руководитель и, при необходимости, консультанты.

Тематика ВКР должна быть направлена на решение профессиональных задач:

- анализ получаемой лабораторной информации с использованием современной вычислительной техники;
- проектирование и проведение производственных работ;
- обработка и анализ получаемой информации, обобщение и систематизация результатов производственных работ с использованием современной техники и технологии;
- разработка нормативных методических и производственных документов.

Условия и сроки выполнения выпускных квалификационных работ (ВКР) устанавливаются ученым советом высшего учебного заведения на основании соответствующих государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования в части, касающейся требований к итоговой государственной аттестации выпускников, и рекомендаций учебно-методических объединений вузов.

При выполнении выпускных квалификационных работ студент должен показать полученные углублённые знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Цель защиты выпускной квалификационной работы – установление уровня подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач в соответствии с требованиями ФГОС ВО к квалификационной характеристике и уровню подготовки выпускника по конкретному направлению подготовки (специальности). В части контроля результатов образования и компетенций выпускников ВКР предоставляет значительно большие возможности, чем госэкзамен.

Защита ВКР проводится в сроки, установленными графиком учебного процесса высшего учебного заведения. Защита ВКР проводится на открытых заседаниях государственных экзаменационных комиссий (ГЭК) с участием не менее 2/3 членов от полного списочного состава комиссии, утвержденного руководством вуза.

ГЭК присваивает квалификацию и выставляет итоговую оценку ВКР по результатам выступления претендента. ГЭК оценивает грамотность построения речи, степень владения профессиональной терминологией, умение квалифицированно отвечать на вопросы, полноту представления иллюстративных материалов выступления и уровень представления материалов в пояснительной записке, уровень знания претендента. При формировании

заключения об уровне представленной работы и подготовке специалиста ГЭК ориентируется на мнения экспертов ГЭК, учитывая мнения руководителя и рецензента. При выставлении итоговой оценки качества работы и защиты, в отличие от руководителя и рецензента, ГЭК более жестко регламентирован по времени. В соответствии с этим критерии ГЭК при выставлении итоговой оценки, должны быть более формализованы и согласованы с оценками руководителя работы, рецензента и данными аннотации.

Форма публичного выступления устанавливается выпускающей кафедрой по согласованию с Председателем ГАК. Представление иллюстративного материала к публичной защите возможно в виде:

- плакатов и чертежей;
- раздаточного материала с иллюстрациями;
- использованием проекционной техники;
- использованием компьютерной презентации.

Разработчики:

Волков Сергей Владимирович, и.о. декана ЭЭФ, канд. техн. наук, зав. кафедрой электромеханики;

Орлов Александр Игоревич, зам. декана ЭЭФ по учебной работе, канд. техн. наук, доцент кафедры электромеханики;

Рыбаков Леонид Максимович, зав. кафедрой электроснабжения и технической диагностики, д-р техн. наук, профессор.

Борисова Валентина Михайловна, зам. декана ЭЭФ по воспитательной работе, ст. преп. кафедры электромеханики.

АННОТАЦИИ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

М.1 Дисциплины (модули)

Базовая часть

М.1.1 Философия и методология науки

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать особенности науки, ее место в культуре, нормативно-ценностную систему и этику науки; философские проблемы и парадигмы современного; философско-методологические проблемы социально-гуманитарного и экономического знания; сущность философских проблем техники; сущность философских проблем информатики и компьютерных технологий;

уметь: анализировать философские проблемы и парадигмы современного естествознания; анализировать философско-методологические проблемы социально-гуманитарного и экономического знания; анализировать сущность философских проблем техники; анализировать сущность философских проблем информатики и компьютерных технологий;

владеть: навыками анализа философских проблем и парадигм современного естествознания; навыками анализа философско-методологических проблем социально-гуманитарного и экономического знания; навыками анализа философских проблем техники; навыками анализа философских проблем информатики и компьютерных технологий;

Дисциплина позволяет овладеть следующими компетенциями:

способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию (ОК-1)

способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3)

способностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений (ПК-7)

М.1.2 Иностранный язык в профессиональной деятельности

Целью изучения дисциплины является формирование способности использовать иностранный язык в профессиональной сфере необходимой для реализации следующих видов профессиональной деятельности: проектно-конструкторская, производственно-технологическая, организационно-управленческая, научно-исследовательская, монтажно-наладочная, сервисно-эксплуатационная и педагогическая.

Задачами изучения выступает приобретение в рамках освоения теоретического и практического материала знаний, умений и навыков, характеризующих определенный уровень сформированности целевых компетенций.

Дисциплина позволяет овладеть следующими компетенциями:

способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере (ОПК-3)

М.1.3 Профессиональная этика

Предметом профессиональной этики выступают качества личности специалиста, необходимые для выполнения профессионального долга; нравственные взаимоотношения специалистов и объектов/субъектов их деятельности; взаимоотношения коллектива организации с обществом; взаимоотношения людей внутри трудового коллектива и нормы, которые их регулируют; цели и методы профессионального обучения и воспитания.

Основным содержанием профессиональной этики выступают нормы поведения, предписывающие определенный тип нравственных отношений между людьми, необходимый для выполнения своих профессиональных задач, а также обоснование, толкование кодексов, задач и целей профессии. При этом обоснование моральных отношений в сфере труда предполагает: определение целей и мотивов трудовой деятельности; выявление нормативов

и средств реализации намеченной цели; оценку результатов труда и их общественную значимость.

Дисциплина позволяет овладеть следующими компетенциями:

способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения (ОК-2)

М.1.4 Компьютерные, сетевые и информационные технологии

В результате освоения дисциплины студент должен знать компьютерные технологии в научной, деловой и повседневной деятельности; основные функции систем компьютерной поддержки проектирования и производства; корректирующие коды; криптографические методы защиты информации уметь использовать компьютерные технологий для организации коллективной деятельности, работать в локальных и глобальных сетях, применять криптографические протоколы в информационно-компьютерных сетях; владеть подготовкой и изданием документов при безбумажной технологии; программированием дискретных оптимизационных задач и задач распознавания для нейрокомпьютеров.

Дисциплина позволяет овладеть следующими компетенциями:

способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства (ПК-6)

М.1.5 Дополнительные главы математики

В результате изучения дисциплины студент должен знать терминологию, основные понятия и определения; основные виды математических моделей; методы, способы и инструментальные средства анализа математических моделей; уметь пользоваться методами численного решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений, пользоваться методами численного решения краевых задач для основных уравнений в частных производных; владеть применением современных программных средств для анализа моделей, обработка результатов экспериментальных исследований.

Дисциплина позволяет овладеть следующими компетенциями:

способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию (ОК-1)

способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ОПК-4)

Вариативная часть

М.1.6 Электрофизические процессы в газах, жидких и твердых диэлектриках

Предметом изучения дисциплины являются статистическая физика и термодинамика; три начала термодинамики, термодинамические функции состояния, фазовые равновесия и фазовые превращения, элементы неравновесной термодинамики, классическая и квантовые статистики, кинетические явления, системы заряженных частиц, конденсированное состояние; физический практикум.

Дисциплина позволяет овладеть следующими компетенциями:

способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ОПК-4)

М.1.7 Основы электротехнологий

Роль электротехнологий в промышленном производстве, физические основы электротехнологий: элементы механики сплошной среды, электро- и магнитогазодинамики, теории ударных волн; методы анализа электрических полей с объемным зарядом, уравнение поля с коронным разрядом, характеристики коронного разряда между коаксиальными

цилиндрами, вольт-амперная характеристика коронного разряда; методы зарядки частиц: зарядка частиц вещества в поле коронного разряда, ударная и диффузионная зарядки, зарядка диэлектрических частиц, индукционная зарядка частиц, зарядка сферических и эллипсоидальных частиц; силы, действующие на частицы при движении в электрическом поле; сила сопротивления среды, число Рейнольдса, формула Стокса и поправка Кеннингема, сила сопротивления среды при больших числах Рейнольдса, движение частиц в однородном поле, длина инерционного пробега, разновидность частиц, число Стокса, осаждение заряженных частиц, процессы на осадительном электроде, коллективные процессы в заряженных аэрозолях, электрофильтры, сепараторы, озонаторы, порошковые покрытия.

Основы импульсных электротехнологий: использование ударных волн и расходящихся потоков, возбуждаемых разрядом в жидкости и твердом теле; магнитно-импульсная обработка материалов

Дисциплина позволяет овладеть следующими компетенциями:

способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ОПК-4)

М.1.8 Релейная защита и автоматика энергосистем

Принципы построения систем автоматического управления в электроэнергетике; основы теории автоматического управления; автоматическое управление технологическими процессами на ТЭС, ГЭС, АЭС; автоматическое регулирование параметров режима электроэнергетических систем; основные принципы построения противоаварийной автоматики; основные виды современных и перспективных автоматических устройств и систем управления в нормальных и аварийных режимах энергосистемы.

Дисциплина позволяет овладеть следующими компетенциями:

способностью выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности (ПК-9)

М.1.9 Электромагнитные переходные процессы

Система относительных единиц; схема замещения; установившиеся режимы короткого замыкания; неустановившийся режим; переходные и сверхпереходные ЭДС и сопротивления; методы расчета неустановившегося короткого замыкания.

Дисциплина позволяет овладеть следующими компетенциями:

способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ОПК-4)

М.1.10 Менеджмент и бизнес-планирование в электроэнергетике

Определение экономической эффективности капитальных вложений в объект; составление сметно-финансового расчета; финансирование строительства новых энергообъектов; кредитование строительства; заказчики, подрядные организации, связь заказчиков с подрядными и проектными организациями; основные и оборотные электроэнергетики. Фонды; амортизация основных фондов и их воспроизводство; себестоимость выработки и передачи.

Дисциплина позволяет овладеть следующими компетенциями:

способностью управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности (ПК-10)

способностью осуществлять технико-экономическое обоснование проектов (ПК-11)

способностью использовать элементы экономического анализа в организации и проведении практической деятельности на предприятии (ПК-13)

способностью разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии (ПК-14)

готовностью управлять программами освоения новой продукции и технологии (ПК-15)

способностью разрабатывать эффективную стратегию и формировать активную политику управления с учетом рисков на предприятии (ПК-16)

способностью владеть приемами и методами работы с персоналом, методами оценки качества и результативности труда персонала, обеспечения требований безопасности жизнедеятельности (ПК-17)

способностью осуществлять маркетинг объектов профессиональной деятельности (ПК-19)

способностью организовать работу по повышению профессионального уровня работников (ПК-20)

М.1.11 Технические средства диспетчерского и технологического управления

Задачи и структура оперативно-диспетчерского управления электроэнергетическими системами; информационные основы управления (сообщение, информация, сигнал, помехи, кодирование); виды и количественные характеристики оперативно-диспетчерской информации; преобразование информации, переносчики информации; сигналы как материальные носители информации, достоверность передачи оперативно-диспетчерской информации; технические средства сбора, передачи и отображения оперативно-диспетчерской информации; оценки качества передачи информации, системы телемеханики; микропроцессорные телекомплексы, системы телеобработки данных; автоматизированные системы управления в электроэнергетике, функции и принципы построения АСУ энергетических объектов.

Дисциплина позволяет овладеть следующими компетенциями:

способностью управлять действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка (ПК-12)

готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности (ПК-23)

М.1.12 Устойчивость электроэнергетических систем

Статическая устойчивость электрической системы; критерии устойчивости; метод малых колебаний; статическая устойчивость с учетом действия регуляторов возбуждения и скорости вращения генераторов; устойчивость узлов нагрузки; динамическая устойчивость электрической системы; метод площадей; анализ процессов с учетом форсировки возбуждения; понятие результирующей устойчивости; процесс выпадения генератора из синхронизма, условие ресинхронизации.

Дисциплина позволяет овладеть следующими компетенциями:

способностью выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности (ПК-9)

способностью управлять действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка (ПК-12)

способностью определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники (ПК-26)

М.1.13 Молниезащита

История исследования молнии, электричество атмосферы, грозовые облака и их структура, классификация молний, электрические характеристики молний, лидерная и главная стадии разряда, электромагнитные поля молнии, системы инициирования молний; статистические характеристики молний; характеристика грозовой деятельности, поражаемость наземных объектов, воздействие молнии на объект, электромагнитное воздействие, световое излучение, газодинамическое воздействие, ударная и звуковая волны, тепловое действие молнии, электродинамические силы, сечения проводников по условию прохождения тока молнии; принцип действия молниеотводов, основные элементы молниеотводов: молниеприемники, токоотводы, заземления, зоны защиты молниеотводов,

определение зон защиты по различным методикам, заземления и заземлители, характеристики грунта, импульсные коэффициенты для различных типов заземлителей, допустимые расстояния, безопасность персонала и населения, молниезащита зданий и сооружений, классификация сооружений по степени опасности поражения молнией. Молниезащита энергетических объектов, принципы и методы расчета молниезащиты, показатели грозоупорности линий электропередачи. Молниезащита транспортных средств, магистральных трубопроводов, персональная защита.

Дисциплина позволяет овладеть следующими компетенциями:
способностью выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности (ПК-9)

М.1.14 Педагогика высшей школы

Целью курса является формирование у обучающихся базовых знаний и умений научного поиска, их практического использования в реальной педагогической деятельности, как необходимой основы формирования всесторонне развитой, социально активной, творчески мыслящей личности. В процессе семинарских занятий обучающиеся должны овладеть разнообразными формами организации педагогического процесса, познакомиться и осмыслить педагогические идеи, традиционные и инновационные технологии педагогического процесса в вузе. Изучение дисциплины способствует формированию нравственно-ценностной и профессионально-личностной ориентации аспирантов в современной мировоззренческой и духовной ситуации российского общества, овладению культурой самообразования, самовоспитания и творческого саморазвития, готовит их к прохождению педагогической практики и повышает их интерес к труду преподавателя высшей школы.

Основные задачи дисциплины – ознакомить обучающихся с основами педагогической науки высшей школы, дать им представление о многообразии педагогических концепций в современном мире, об основах технологии целостного учебно-воспитательного процесса и о проблемах воспитания в России. Среди задач можно выделить также стимулирование учебно-познавательной активности обучающихся, организацию познавательной деятельности по овладению научными знаниями и формированию умений и навыков, развитию мышления и творческих способностей, выработке диалектико-материалистического мировоззрения и нравственно-эстетической культуры.

Дисциплина позволяет овладеть следующими компетенциями:
способностью к реализации различных видов учебной работы (ПК-21)

М.1.15 Энергетическое право

Блок I. Договоры и обязательства: договоры в сфере электроэнергетики; основа энергосервисных договоров (контрактов); сопутствующие договоры.

Блок II. Корпоративное управление в сфере электроэнергетики: юридические лица; энергетические биржи; энергетическая страховая компания; иные корпоративные участники рынка энергоресурсов.

Дисциплина позволяет овладеть следующими компетенциями:
способностью разрабатывать эффективную стратегию и формировать активную политику управления с учетом рисков на предприятии (ПК-16)

способностью владеть приемами и методами работы с персоналом, методами оценки качества и результативности труда персонала, обеспечения требований безопасности жизнедеятельности (ПК-17)

способностью организовать работу по повышению профессионального уровня работников (ПК-20)

Дисциплины по выбору студента

М.1.16 Физико-технические основы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии

Источники потенциала малой и традиционной гидроэнергетики; основные категории потенциала и методы их расчета; аддитивная модель процесса получения, преобразования, распределения и использования гидроэнергии; основные типы и виды гидроэнергетических установок (ГЭУ): гидроэлектростанции (ГЭС), насосные станции (НС), гидроаккумулирующие электростанции (ГАЭС), приливные станции (ПЭС), волновые станции (ВлЭС), энергетические комплексы (ЭК), энерготехнологические комплексы (ЭТК), каскады ГЭУ; виды потерь расхода, напора мощности и энергии на ГЭУ; технологические особенности малой и традиционной энергетики; математическое моделирование водноэнергетических и водохозяйственных режимов ГЭУ и их каскадов в условиях эксплуатации и проектирования; основные понятия и определения регулирования речного стока; приливные и волновые гидроэнергетические установки и их энергетические характеристики; солнечная энергетика: основные понятия и определения; методы расчета основных категорий энергопотенциала солнечной энергетики; основные типы солнечных энергоустановок; ветроэнергетика: основные понятия и определения; методы расчета основных категорий энергопотенциала ветроэнергетики; основные типы ветроэнергетических установок; геотермальная энергетика; источники потенциала и основные типы геотермальных энергоустановок; биоэнергетика: источники потенциала; основные типы биоэнергетических установок; теплонасосные установки и их энергетические характеристики. Гидрометеорологическая служба: задачи и организация; измерения осадков, температуры воздуха и почвы, воды, скорости и направления ветра, испарения, солнечной радиации; методы организации и проведения основных расчетов в гидрометеорологии; водные ресурсы Земли; основные понятия по гидрографии; круговорот воды в природе; факторы стока; водный баланс и его составляющие; испарения, осадки, сток поверхностный и подземный, фильтрация в грунт; гидрология: основные понятия и определения; гидрологические и гидрометрические расчеты в гидроэнергетике для больших и малых водохранилищ; использование методов теории вероятности и математической статистики в гидрометеорологии.

Дисциплина позволяет овладеть следующими компетенциями:

способностью принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения (ПК-24)

М.1.16 Энергоэффективность и энергосбережение в системах электроснабжения

Источники потенциала малой и традиционной гидроэнергетики; основные категории потенциала и методы их расчета; аддитивная модель процесса получения, преобразования, распределения и использования гидроэнергии; основные типы и виды гидроэнергетических установок (ГЭУ): гидроэлектростанции (ГЭС), насосные станции (НС), гидроаккумулирующие электростанции (ГАЭС), приливные станции (ПЭС), волновые станции (ВлЭС), энергетические комплексы (ЭК), энерготехнологические комплексы (ЭТК), каскады ГЭУ; виды потерь расхода, напора мощности и энергии на ГЭУ; технологические особенности малой и традиционной энергетики; математическое моделирование водноэнергетических и водохозяйственных режимов ГЭУ и их каскадов в условиях эксплуатации и проектирования; основные понятия и определения регулирования речного стока; приливные и волновые гидроэнергетические установки и их энергетические характеристики; солнечная энергетика: основные понятия и определения; методы расчета основных категорий энергопотенциала солнечной энергетики; основные типы солнечных энергоустановок; ветроэнергетика: основные понятия и определения; методы расчета основных категорий энергопотенциала ветроэнергетики; основные типы ветроэнергетических установок; геотермальная энергетика; источники потенциала и основные типы геотермальных энергоустановок; биоэнергетика: источники потенциала; основные типы биоэнергетических установок; теплонасосные установки и их энергетические характеристики. Гидрометеорологическая служба: задачи и организация; измерения осадков,

температуры воздуха и почвы, воды, скорости и направления ветра, испарения, солнечной радиации; методы организации и проведения основных расчетов в гидрометеорологии; водные ресурсы Земли; основные понятия по гидрографии; круговорот воды в природе; факторы стока; водный баланс и его составляющие; испарения, осадки, сток поверхностный и подземный, фильтрация в грунт; гидрология: основные понятия и определения; гидрологические и гидрометрические расчеты в гидроэнергетике для больших и малых водохранилищ; использование методов теории вероятности и математической статистики в гидрометеорологии.

Дисциплина позволяет овладеть следующими компетенциями:

способностью принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения (ПК-24)

М.1.17 Системы автоматизированного проектирования систем электроснабжения

Целью изучения дисциплины является освоения студентами автоматизированного проектирования систем электроснабжения и автоматики. Студенты должны иметь четкие представления об основных стадиях и этапах проектирования, принципах построения систем автоматизированного проектирования – САПР, системах проектирования и создания технической проектной документации с помощью компьютера.

В результате изучения дисциплины студенты должны знать: сущность технико-экономического подхода к принятию решений при проектировании электроприводов и систем автоматики; методы программирования и моделирования; ставить и решать задачи анализа и синтеза; знать современные системы проектирования. В результате освоения материала дисциплины студенты должны уметь: использовать алгоритмы расчетного проектирования отдельных узлов и элементов, а также электроприводов и систем автоматики в целом; обосновывать выбор конечного варианта по совокупности критериев; создавать выходные документы в соответствии с ЕСКД. Владеть: методикой поиска информации с использованием ресурсов Интернет; методикой автоматизированного проектирования объектов при помощи САПР; методами программирования и моделирования; правилами оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.

Применение математического пакета MATHCAD для автоматизированной обработки данных, полученных в ходе проведения инженерного эксперимента: формирование уравнений электрической цепи, операции над массивами данных и способы их представления в MATHCAD; операции интегрирования и дифференцирования, решение систем линейных дифференциальных уравнений в пакете MATHCAD и применение их при исследовании физических систем; численное моделирование и анализ переходных процессов в электрической цепи; построение и анализ графиков функций в пакете MATHCAD.

Применение пакета MATLAB для автоматизации инженерного эксперимента: работа с массивами данных; решение систем алгебраических и дифференциальных линейных и нелинейных уравнений при исследовании электрических цепей с помощью функций MATLAB; построение графиков функций в пакете MATLAB, анализ переходных и частотных характеристик.

Дисциплина позволяет овладеть следующими компетенциями:

способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства (ПК-6)

способностью применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности (ПК-8)

М.1.17 Перспективные технологии в электроэнергетике

Целью изучения дисциплины является освоения студентами автоматизированного проектирования систем электроснабжения и автоматики. Студенты должны иметь четкие представления об основных стадиях и этапах проектирования, принципах построения систем

автоматизированного проектирования – САПР, системах проектирования и создания технической проектной документации с помощью компьютера.

В результате изучения дисциплины студенты должны знать: сущность технико-экономического подхода к принятию решений при проектировании электроприводов и систем автоматики; методы программирования и моделирования; ставить и решать задачи анализа и синтеза; знать современные системы проектирования. В результате освоения материала дисциплины студенты должны уметь: использовать алгоритмы расчетного проектирования отдельных узлов и элементов, а также электроприводов и систем автоматики в целом; обосновывать выбор конечного варианта по совокупности критериев; создавать выходные документы в соответствии с ЕСКД. Владеть: методикой поиска информации с использованием ресурсов Интернет; методикой автоматизированного проектирования объектов при помощи САПР; методами программирования и моделирования; правилами оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД.

Применение математического пакета MATHCAD для автоматизированной обработки данных, полученных в ходе проведения инженерного эксперимента: формирование уравнений электрической цепи, операции над массивами данных и способы их представления в MATHCAD; операции интегрирования и дифференцирования, решение систем линейных дифференциальных уравнений в пакете MATHCAD и применение их при исследовании физических систем; численное моделирование и анализ переходных процессов в электрической цепи; построение и анализ графиков функций в пакете MATHCAD.

Применение пакета MATLAB для автоматизации инженерного эксперимента: работа с массивами данных; решение систем алгебраических и дифференциальных линейных и нелинейных уравнений при исследовании электрических цепей с помощью функций MATLAB; построение графиков функций в пакете MATLAB, анализ переходных и частотных характеристик.

Дисциплина позволяет овладеть следующими компетенциями:

способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства (ПК-6)

способностью применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности (ПК-8)

М.1.18 Испытание электрооборудования при монтаже и наладке

Нормы и установки для испытаний электрической прочности изоляции; испытательные установки промышленной частоты, генераторы импульсных напряжений, источники постоянных высоких напряжений; генераторы импульсных испытательных токов; измерение высоких напряжений: измерительные трансформаторы, разрядники, делители напряжения. Нетрадиционные измерения высоких напряжений. Измерение импульсных токов.

Дисциплина позволяет овладеть следующими компетенциями:

готовностью эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности (ПК-22)

способностью разработки планов, программ и методик проведения испытаний электротехнических и электроэнергетических устройств и систем (ПК-25)

способностью к монтажу, регулировке, испытаниям, наладке и сдаче в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-27)

способностью к проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта (ПК-28)

способностью подготовке технической документации на ремонт, к составлению заявок на оборудование и запасные части (ПК-29)

способностью к составлению инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний (ПК-30)

М.1.18 Техническая эксплуатация, испытания и ремонт электрооборудования

Нормы и установки для испытаний электрической прочности изоляции; испытательные установки промышленной частоты, генераторы импульсных напряжений, источники постоянных высоких напряжений; генераторы импульсных испытательных токов; измерение высоких напряжений: измерительные трансформаторы, разрядники, делители напряжения. Нетрадиционные измерения высоких напряжений. Измерение импульсных токов.

Дисциплина позволяет овладеть следующими компетенциями:

готовностью эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности (ПК-22)

способностью разработки планов, программ и методик проведения испытаний электротехнических и электроэнергетических устройств и систем (ПК-25)

способностью к монтажу, регулировке, испытаниям, наладке и сдаче в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-27)

способностью к проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта (ПК-28)

способностью подготовке технической документации на ремонт, к составлению заявок на оборудование и запасные части (ПК-29)

способностью к составлению инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний (ПК-30)

М.1.19 Ликвидация технологических нарушений в электроэнергетических системах

Основными задачами специалистов при ликвидации технологических нарушений являются: предотвращение развития нарушений, исключение травмирования персонала и повреждения оборудования, не затронутого технологическим нарушением; создание наиболее надежных послеаварийной схемы и режима работы системы в целом и ее частей; выяснение состояния отключившегося и отключенного оборудования и при возможности включение его в работу; включение его в работу и восстановление схемы сети.

Дисциплина позволяет овладеть следующими компетенциями:

способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения (ОК-2)

способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности (ПК-3)

способностью к реализации мероприятий по экологической безопасности предприятий (ПК-18)

М.1.19 Противоаварийное управление в энергосистемах

Основными задачами специалистов при ликвидации технологических нарушений являются: предотвращение развития нарушений, исключение травмирования персонала и повреждения оборудования, не затронутого технологическим нарушением; создание наиболее надежных послеаварийной схемы и режима работы системы в целом и ее частей; выяснение состояния отключившегося и отключенного оборудования и при возможности включение его в работу; включение его в работу и восстановление схемы сети.

Дисциплина позволяет овладеть следующими компетенциями:

способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения (ОК-2)

способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности (ПК-3)

способностью к реализации мероприятий по экологической безопасности предприятий (ПК-18)

М.2 Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)

Практики и научно-исследовательская работа позволяют овладеть следующими компетенциями:

способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1)

способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2)

способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-1)

способностью самостоятельно выполнять исследования (ПК-2)

способностью проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных (ПК-4)

готовностью проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений (ПК-5)

способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства (ПК-6)

способностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений (ПК-7)

способностью применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности (ПК-8)

способностью к реализации мероприятий по экологической безопасности предприятий (ПК-18)

способностью к реализации различных видов учебной работы (ПК-21)

готовностью эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности (ПК-22)

готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности (ПК-23)

способностью принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения (ПК-24)

способностью разработки планов, программ и методик проведения испытаний электротехнических и электроэнергетических устройств и систем (ПК-25)

способностью к монтажу, регулировке, испытаниям, наладке и сдаче в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-27)

способностью к проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта (ПК-28)

способностью подготовке технической документации на ремонт, к составлению заявок на оборудование и запасные части (ПК-29)

способностью к составлению инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний (ПК-30)

М.3 Государственная итоговая аттестация

М.4 Факультативы

М.4.1 Волновые процессы в электрических машинах и линиях электропередач

Электромеханическое преобразование энергии в индуктивных преобразователях; принцип преобразования энергии в электрических машинах; типы электрических машин и других электромеханических преобразователей; трансформаторы; автотрансформаторы; магнитные усилители; умножители частоты; специальные типы трансформаторов; режимы работы трансформаторов; принцип, режим работы, конструкции и характеристики синхронных и асинхронных машин и машин постоянного тока;

Дисциплина позволяет овладеть следующими компетенциями:
способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ОПК-4)

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

График учебного процесса

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Учебный план

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Таблица ПЗ.1

Матрица соответствия компетенций и составных частей ООП

	М.1	М.1.1	М.1.2	М.1.3	М.1.4	М.1.5	М.1.6	М.1.7	М.1.8	М.1.9	М.1.10	М.1.11	М.1.12	М.1.13	М.1.14	М.1.15	М.1.16	М.1.17	М.1.18	М.1.19	М.2	М.3	М.4	М.4.1	
ОК-1		+				+																			
ОК-2				+																	+	+			
ОК-3		+																							
ОПК-1																							+		
ОПК-2																							+		
ОПК-3			+																						
ОПК-4						+	+	+		+															+
ПК-1																							+		
ПК-2																							+		
ПК-3																					+	+			
ПК-4																							+		
ПК-5																							+		
ПК-6					+														+	+			+		
ПК-7		+																					+		
ПК-8																			+	+			+		
ПК-9									+				+	+											
ПК-10											+														
ПК-11											+														
ПК-12												+	+												
ПК-13											+														
ПК-14											+														
ПК-15											+														
ПК-16											+														
ПК-17											+					+									
ПК-18																					+	+	+		
ПК-19											+														
ПК-20											+					+									
ПК-21															+								+		
ПК-22																				+	+		+		
ПК-23												+											+		
ПК-24																	+	+					+		
ПК-25																			+	+			+		
ПК-26													+												
ПК-27																				+	+		+		
ПК-28																				+	+		+		
ПК-29																				+	+		+		
ПК-30																				+	+		+		

Примечания.

1. Элементы структуры программы магистратуры

М.1 Дисциплины (модули)

Базовая часть

М.1.1 Философия и методология науки

М.1.2 Иностранный язык в профессиональной деятельности

М.1.3 Профессиональная этика

М.1.4 Компьютерные, сетевые и информационные технологии

М.1.5 Дополнительные главы математики

Вариативная часть

- М.1.6 Электрофизические процессы в газах, жидких и твердых диэлектриках
- М.1.7 Основы электротехнологий
- М.1.8 Релейная защита и автоматика энергосистем
- М.1.9 Электромагнитные переходные процессы
- М.1.10 Менеджмент и бизнес-планирование в электроэнергетике
- М.1.11 Технические средства диспетчерского и технологического управления
- М.1.12 Устойчивость электроэнергетических систем
- М.1.13 Молниезащита
- М.1.14 Педагогика высшей школы
- М.1.15 Энергетическое право

Дисциплины по выбору студента

- М.1.16 Физико-технические основы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии
- М.1.16 Энергоэффективность и энергосбережение в системах электроснабжения
- М.1.17 Системы автоматизированного проектирования систем электроснабжения
- М.1.17 Перспективные технологии в электроэнергетике
- М.1.18 Испытание электрооборудования при монтаже и наладке
- М.1.18 Техническая эксплуатация, испытания и ремонт электрооборудования
- М.1.19 Ликвидация технологических нарушений в электроэнергетических системах
- М.1.19 Противоаварийное управление в энергосистемах

М.2 Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)

М.3 Государственная итоговая аттестация

М.4 Факультативы

- М.4.1 Волновые процессы в электрических машинах и линиях электропередач

2. Согласно ФГОС у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции (код компетенции в табл. ПЗ.1).

Выпускник программы магистратуры должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию (ОК-1);

способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения (ОК-2);

способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

Выпускник программы магистратуры должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1);

способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2);

способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере (ОПК-3).

способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ОПК-4);

Выпускник программы магистратуры должен обладать профессиональными компетенциями (ПК), соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры:

научно-исследовательская деятельность:

способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-1);

способностью самостоятельно выполнять исследования (ПК-2);

способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности (ПК-3);

способностью проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных (ПК-4);

готовностью проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений (ПК-5);

проектно-конструкторская деятельность:

способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства (ПК-6);

способностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений (ПК-7);

способностью применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности (ПК-8);

способностью выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности (ПК-9);

способностью управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности (ПК-10);

способностью осуществлять технико-экономическое обоснование проектов (ПК-11);

организационно-управленческая деятельность:

способностью управлять действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка (ПК-12);

способностью использовать элементы экономического анализа в организации и проведении практической деятельности на предприятии (ПК-13);

способностью разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии (ПК-14);

готовностью управлять программами освоения новой продукции и технологии (ПК-15);

способностью разрабатывать эффективную стратегию и формировать активную политику управления с учетом рисков на предприятии (ПК-16);

способностью владеть приемами и методами работы с персоналом, методами оценки качества и результативности труда персонала, обеспечения требований безопасности жизнедеятельности (ПК-17);

способностью к реализации мероприятий по экологической безопасности предприятий (ПК-18);

способностью осуществлять маркетинг объектов профессиональной деятельности (ПК-19);

способностью организовать работу по повышению профессионального уровня работников (ПК-20);

педагогическая деятельность:

способностью к реализации различных видов учебной работы (ПК-21);

производственно-технологическая деятельность:

готовностью эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности (ПК-22);

готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности (ПК-23);

способностью принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения (ПК-24);

способностью разработки планов, программ и методик проведения испытаний электротехнических и электроэнергетических устройств и систем (ПК-25);

способностью определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники (ПК-26);

монтажно-наладочная деятельность:

способностью к монтажу, регулировке, испытаниям, наладке и сдаче в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-27);

сервисно-эксплуатационная деятельность:

способностью к проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта (ПК-28);

способностью подготовке технической документации на ремонт, к составлению заявок на оборудование и запасные части (ПК-29);

способностью к составлению инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний (ПК-30).

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

ПРОГРАММА учебной практики

ПРОГРАММА производственной (научно-производственной) практики

ПРОГРАММА производственной (научно-исследовательской) практики

ПРОГРАММА производственной (преддипломной) практики

ПРОГРАММА производственной (педагогической) практики

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Таблица П1.1

Справка об обеспечении образовательного процесса учебными кабинетами,
объектами для проведения практических занятий

№	Наименование дисциплины, в соответствии с учебным планом	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр. с перечнем основного оборудования
1	М.1.8 Релейная защита и автоматика энергосистем; М.4.1 Волновые процессы в электрических машинах и линиях электропередач;	<p>Лабораторный кабинет релейной защиты и автоматизации систем электроснабжения (ауд. 216) Терминал ТОР-Л32 2002, терминал ТОР-200-Т72 3002, автоматическая частотная разгрузка электрических систем, комплект защиты БРЭ-2801, установка 2У-5000-4 шт. установка 2У-5001-3 шт, установка К2-41, стенд лабораторный «Защита асинхронных двигателей», стенд лабораторный «Исследование микропроцессорных защитных линий 6-35 кВ», стенд лабораторный «Трехфазное однократное АПВ с односторонним питанием», стенд лабораторный «Снятие время-токовых характеристик предохранителей до 1 Вт», стенд лабораторный «Токовые компаундирование, корректор напряжения синхронных генераторов».</p> <p>Установка ЭУ 5001. Терминал защиты и автоматики линий 6 (10), 35 кВ ТОР-200Л. ПЭВМ. Автоматический выключатель. Реле времени. Реле тока. Реле указательное. Электросекундомер. Комплектное реле АПВ РПВ 258. Блок частотной разгрузки. Передатчик сигналов телемеханики. Приемник сигналов телемеханики. Блок регулирования напряжения. Преобразователь измерительный Е825У. Комплектная трансформаторная подстанция. Пульт управления. Ячейка К102 с вакуумным выключателем ВВВ-10 кВ.</p>
	М.1.9 Электромагнитные переходные процессы; М.1.12 Устойчивость электроэнергетических систем;	<p>Лабораторный кабинет (ауд. 218) Лабораторный стенд "Модель электрической системы с узлов с узлом комплексной нагрузки".</p>
2	М.1.6 Электрофизические процессы в газах, жидких и твердых диэлектриках; М.1.7 Основы электротехнологий; М.1.19 Испытание электрооборудования при монтаже и наладке; М.1.19 Техническая эксплуатация, испытания и ремонт электрооборудования; М.2.1 Практики; М.2.2 Научно-исследовательская работа в семестре;	<p>Лабораторный кабинет электротехнологий (ангар №2) Киловольтметр спектральный цифровой КВЦ-120 с проверкой, пульт управления, лабораторный стенд «Изучение электрической прочности твердых диэлектриков и воздушных промежутков», аппарат АИИ-70, мост Р-5026, прибор 4100, прибор ПКВ-7; переносный кабелеискатель, пирометр ТРТ-6, мегаомметр типа М4100/4, измеритель напряженности -ИНЭП2, измеритель Щ41-160, измеритель М417, мост постоянного тока Р-333, киловольтметр С-97, испытатель однофазный трансформаторный Т-140, мост Р-5026 в комплекте, сушильный шкаф, прибор для определения температуры вспышки масла, установка для определения электрической прочности масла.</p> <p>Лабораторный стенд по изучению ограничителя перенапряжений, трансформатор ТДН, ТДТН-110/35/6 кВ, стенд по изучению «Однолинейной схемы подстанции 220/10 кВ», стенд «Схема подстанции 35/6 кВ, 110/10 кВ.», пульт управления THOMSON-CSE с мнемосхемой 220/110/10 кВ, пульт управления АБУ-ВЧ-А с мнемосхемой ПС 220/110/10 кВ.</p>
3	М.1.6 Электрофизические процессы в газах, жидких и	<p>Лабораторный кабинет техники высоких напряжений (ангар №1)</p>

	<p>твердых диэлектриках; М.1.7 Основы электротехнологий; М.1.13 Молниезащита; М.1.19 Испытание электрооборудования при монтаже и наладке; М.1.19 Техническая эксплуатация, испытания и ремонт электрооборудования; М.2.1 Практики; М.2.2 Научно-исследовательская работа в семестре;</p>	<p>Трансформатор ИОМ100/20, пульт управления, установка АИД-70, установка переменного тока ГИН-800. Измеритель напряженности поля промышленной частоты ПЗ-50В. Счетчик аэроионов малогабаритный МАС-01.</p>
4	<p>М.1.6 Электрофизические процессы в газах, жидких и твердых диэлектриках; М.1.7 Основы электротехнологий; М.2.1 Практики; М.2.2 Научно-исследовательская работа в семестре;</p>	<p>Ангар №4 Установка по изучению перегрузочной способности трансформаторов, аварийного включения резервного питания, различные типы выключателей-масляные, воздушные, вакуумные.</p>
5	<p>М.1.6 Электрофизические процессы в газах, жидких и твердых диэлектриках; М.1.7 Основы электротехнологий; М.2.1 Практики; М.2.2 Научно-исследовательская работа в семестре;</p>	<p>Ангар №3 Установка по изучению перегрузочной способности трансформаторов, аварийного включения резервного питания, различные типы выключателей-масляные, воздушные, вакуумные.</p>
6	<p>М.1.18 Ликвидация технологических нарушений в электроэнергетических системах; М.1.18 Противоаварийное управление в энергосистемах;</p>	<p>Учебный кабинет №317 Манекен-тренажер, стенд информационный по БЖД-4 шт., стенд лабораторный «Исследование напряжения прикосновения в сетях до 1000В», защитное отключение УЗО 16-6шт., комплект плакатов по электробезопасности.</p>
7	<p>М.1.1 Философия и методология науки; М.1.2 Профессиональная этика; М.1.3 Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации; М.1.5 Дополнительные главы математики; М.1.8 Релейная защита и автоматика энергосистем; М.1.9 Электромагнитные переходные процессы; М.1.10 Менеджмент и бизнес-планирование в электроэнергетике; М.1.14 Педагогика высшей школы; М.1.15 Энергетическое право; М.4.1 Волновые процессы в электрических машинах и линиях электропередач</p>	<p>Мультимедийные аудитории №322, №307 Мультимедийный проектор, экран, доска.</p> <p>Лекционные аудитории. Учебные аудитории №223а и др. Без специального оборудования.</p>

8	М.1.16 Физико-технические основы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии; М.1.16 Энергоэффективность и энергосбережение в системах электроснабжения;	Лабораторный кабинет №218 Лабораторный комплекс "Теплопередача", Типовой комплект учебного оборудования "Тепловой насос-2", Типовой комплект учебного оборудования "Тепловые процессы в жидкостях".
9	М.1.11 Технические средства диспетчерского и технологического управления; М.1.16 Физико-технические основы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии; М.1.16 Энергоэффективность и энергосбережение в системах электроснабжения;	Лабораторный кабинет №314 Ветроэлектрическая установка УВЭ-500М, модуль солнечный, стенд лабораторный «Исследование характеристик топливного элемента», стенд лабораторный «Изучение характеристик концентраторов солнечного излучения», стенд лабораторный «Изучение характеристик топливного элемента», стенд лабораторный стенд «Моделирование и расчет солнечной осветительной установки», стенд лабораторный «Моделирование прихода солнечного излучения». Лабораторный стенд К-235-4комплекта, прибор быстродействующий самопишущий Н-388П-2 комплекта.
10	М.1.6 Электрофизические процессы в газах, жидких и твердых диэлектриках; М.1.7 Основы электротехнологий;	Лабораторный кабинет №114 Стенд по изучению механической прочности материалов деталей машин ДМ30А, аппарат АИМ-80 для определения электрической прочности жидких диэлектриков, мост Р-5026 для определения тангенса угла диэлектрических потерь твердых и жидких диэлектриков, высоковольтный электрод для определения тангенса угла потерь твердых и жидких диэлектриков, сушильный шкаф, прибор для определения температуры вспышки трансформаторного масла.
11	М.1.19 Испытание электрооборудования при монтаже и наладке; М.1.19 Техническая эксплуатация, испытания и ремонт электрооборудования; М.2.1 Практики; М.2.2 Научно-исследовательская работа в семестре;	Учебный полигон Комплект оборудования типовых подстанций.
12	М.1.4 Компьютерные, сетевые и информационные технологии; М.1.8 Релейная защита и автоматика энергосистем; М.1.17 Системы автоматизированного проектирования систем электроснабжения; М.1.17 Перспективные технологии в электроэнергетике;	Компьютерный класс.

Примечания.

1. Кроме указанного оборудования в учебном процессе используется переносное следующее **переносное оборудование**, хранящееся в лаборантской: Тепловизор

FLUKE TI100; Осциллограф С1-49; Осциллограф С1-94; Осциллограф С1-68; Осциллограф С1-68; Вольтметр В7-38; Вольтметр В7-38; Вольтметр В7-37; Генератор ГЗ-106; Частотометр ЧЗ-33; Измеритель Е7-13; Вольтметр-фазометр ВАФ-85М1; Вольтметр-фазометр ВАФ-85М1; Прибор АПЧ 2,2; Прибор БОТ-34; Преобразователь частоты ТПТ-50/42; Стабилизатор СТС-2М; Комплект К-505; Комплект К-505; Комплект К-505; Комплект К-506; Комплект К-540; Клещи АРРА-А10N; Осциллограф GOS-7630 FC; Осциллограф GOS-7630 FC; Осциллограф АКИР-4107/1; Осциллограф АКИР-4107/1.

2. Все лаборатории соответствуют действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.