МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



“УТВЕРЖДАЮ”
Первый проректор
_____ Г.И. Расторгуев
“9” _____ 2018 г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электротехника, электромеханика и электротехнологии

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2014

Ориентированность: программа академического бакалавриата

Новосибирск 2018

Образовательная программа 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника обсуждена на заседании кафедры электромеханики, протокол заседания кафедры №04/1 от 20.06.2018 г.
кафедры электропривода и автоматизации промышленных установок, протокол заседания кафедры №05 от 20.06.2018 г.
кафедры электротехнических комплексов, протокол заседания кафедры №05 от 20.06.2018 г.

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор А.Ф. Шевченко_____
к.т.н., доцент Д.А. Котин_____
д.т.н., профессор Н.И. Щуров_____

Образовательная программа утверждена на ученом совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол №5 от 21.06.2018 г.

Ответственный за образовательную программу

д.т.н., доцент В.Н. Аносов_____

декан ФМА:

к.т.н., доцент М.Е. Вильбергер_____

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения 3
2. Квалификационная характеристика выпускника 6
3. Содержание образовательной программы 23
4. Условия реализации образовательной программы подготовки 24
5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников 26
6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 26

Приложение 28

1. Общие положения

1.1 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса

Образовательная программа академического бакалавриата (далее бакалавриат), реализуемая по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде следующего комплекта документов:

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

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

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

1.1.1 В общей характеристике образовательной программы указываются:

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

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

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

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

1.1.4 Рабочая программа дисциплины (модуля) включает в себя:

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

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

1.1.5 Программа практики включает в себя:

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

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

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

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

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

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

1.2 Цель (миссия) образовательной программы

Миссия образовательной программы 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электротехника, электромеханика и электротехнологии (основной вид деятельности научно-исследовательская) состоит в состоит в подготовке специалистов, способных осуществлять научно-исследовательскую профессиональную деятельность, связанную с исследованием, разработкой, проектированием электротехнического оборудования – электрических машин, электрического транспорта, электротехнологических установок, а также решения задач эффективного управления ими и оптимизации их энергопотребления.

1.3 Сроки освоения образовательной программы

Объем программы бакалавриата составляет 240 зачетных единиц (далее - з.е.) вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению.

Срок получения образования по образовательной программе в заочной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 5 лет. Объем программы бакалавриата, реализуемый за один учебный год, составляет не более 60 з.е.

1.4 Язык реализации образовательной программы

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

1.5 Нормативная база

Требования и условия реализации основной образовательной программы определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденным приказом Минобрнауки России от 03.09.15 №955 (зарегистрирован Минюстом России 25.09.15, регистрационный №39014), а также государственными нормативными актами и локальными актами образовательной организации.

1.6 Особенности образовательной программы

При разработке образовательной программы 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (профиль: Электротехника, электромеханика и электротехнологии) учтены требования регионального рынка труда, состояние и перспективы развития электромашиностроительной отрасли.

Компетенции, приобретаемые выпускниками, сформулированы также с учетом профессионального стандарта: №40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам.

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

Таблица 1.6.1

Профессиональные компетенции ФГОС ВО в соответствии с профилем образовательной программы	Трудовые функции и квалификационные требования, сформулированные в профессиональном стандарте и/или по предложению работодателей
– способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике (ПК.1); – способность обрабатывать результаты экспериментов (ПК.2).	**Обобщенные функции:** 40.011 Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. 5-й уровень квалификации - требует высшего образования по программе бакалавриата.

1.7 Востребованность выпускников

Выпускники образовательной программы востребованы на предприятиях, производящих и эксплуатирующих электротехнические установки; в инжиниринговых фирмах и проектных институтах, специализирующихся на исследовании и проектировании новых электрических машин, электротехнологических установок, новых технических решений в области электрооборудования и систем управления регулируемым электроприводом, в области традиционного и перспективного электрического транспорта. В Новосибирской области такими предприятиями являются: НПО «ЭЛСИБ» ОАО, ООО «Сибэлектропривод», ФГУП ПО «Север», ЗАО «Завод Сибирского Технологического Машиностроения», ОАО «СибЭнергоРемонт», ОАО «Бердский электромеханический завод (БЭМЗ)», ООО «СИБЭТ», ОАО «Сибстанкоэлектропривод», ООО «Сибирский троллейбус», МУП «Новосибирский метрополитен», МКП «Горэлектротранспорт», ЗАО НПК «ИМПУЛЬС-Проект», ОАО «Сибэлектротерм», ЗАО «Эрасиб», ООО «Сибирь-Мехатроника», ООО НПФ «Ирбис», АО «Синетик», ЗАО «ТЭТ-РС», ЗАО «Электротерм», Институт теплофизики СО РАН им. С.С. Кутателадзе и др.

2. Квалификационная характеристика выпускника

2.1 Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу, включает:

- совокупность технических средств, способов и методов осуществления процессов: производства, передачи, распределения, преобразования, применения и управления потоками электрической энергии;
- разработку, изготовление и контроль качества элементов, аппаратов, устройств, систем и их компонентов, реализующих вышеперечисленные процессы.

2.2. Объектами профессиональной деятельности выпускников образовательной программы являются:

- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы управления потоками энергии;
- электромагнитные системы и устройства механизмов, технологических установок и электротехнических изделий, первичных преобразователей систем измерений, контроля и управления производственными процессами;
- электрическая изоляция электроэнергетических и электротехнических устройств, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы и системы

электрической изоляции электрических машин, трансформаторов, кабелей, электрических конденсаторов,

- электрический привод и автоматика механизмов и технологических комплексов в различных отраслях;
- электротехнологические установки и процессы, установки и приборы электронагрева; различные виды электрического транспорта, автоматизированные системы его управления и средства обеспечения оптимального функционирования транспортных систем;
- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматизации, контроля и диагностики на летательных аппаратах;
- электрическое хозяйство и сети предприятий, организаций и учреждений; электрооборудование низкого и высокого напряжения;
- потенциально опасные технологические процессы и производства; методы и средства защиты человека, промышленных объектов и среды обитания от антропогенного воздействия.

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

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

- изучение и анализ научно-технической информации;
- применение стандартных пакетов прикладных программ для математического моделирования процессов и режимов работы объектов;
- проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов;
- составление обзоров и отчетов по выполненной работе.

2.5 Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции).

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

Таблица 2.5.1

Коды	**Компетенции, знания/умения**
Общекультурные компетенции (ОК)	
ОК.1	**способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции**
у1	уметь употреблять базовые философские категории и понятия
у2	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
у3	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
ОК.2	**способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции**
з1	знать общие закономерности и национальные особенности развития Российского государства и общества
з2	знать историю общественно-политической мысли, взаимоотношений власти и общества
у1	уметь анализировать достижения научно-технического прогресса и их влияние на историческое развитие общества
у2	уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно-политического развития
у3	уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития

ОК.3	**способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности**
з1	знать принципы разработки планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии
з2	знать методы системного и процессного подхода к организации деятельности предприятия
з3	знать приемы проведения маркетинговых исследований и структуру бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий
з4	знать принципы и подходы оценки инновационного потенциала предприятия
з5	знать основные подходы к управлению изменениями при реализации технологических и продуктовых инноваций
з6	знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне
з7	знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)
з8	знать механизм функционирования и регулирования отраслевых рынков
з9	знать основы организации и управления предприятием в условиях рынка
з10	знать принципы процесса разработки, принятия, организации исполнения управленческих решений
у1	уметь проводить расчет и оптимизацию сетевых графиков
у2	уметь рассчитывать эффективности инновационных проектов
у3	уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности
у4	уметь разрабатывать технологические схемы предприятий
у5	уметь применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования
у6	уметь осуществлять обоснование и расчет технико-экономических показателей, характеризующих эффективность производственной деятельности хозяйствующих субъектов
у7	уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему
у8	уметь оценивать деятельность предприятия и его подразделений, ориентируясь на макро- и микроэкономические показатели
у9	уметь оценивать управление предприятием с позиции внутреннего состояния и внешнего окружения
ОК.4	**способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности**
з1	знать основополагающие правовые категории, сущность и социальную ценность права
з2	знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности
з3	знать права и обязанности гражданина РФ
у1	уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности
ОК.5	**способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия**
з1	знать иностранный язык для межличностного общения с иностранными партнерами
з2	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
у1	уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке
у2	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках

у3	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
у4	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
у5	уметь осуществлять деловую переписку на русском языке
ОК.6	**способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия**
з1	знать социальные основы партнерских и конфликтных отношений в социально-трудовой сфере и методы управления конфликтом в организации
з2	знать закономерности формирования и развития коллективов
у1	уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
у2	уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
у3	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОК.7	**способность к самоорганизации и самообразованию**
з1	знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни
з2	знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности
з3	знать особенности профессионального развития личности
у1	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
у2	уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру
у3	уметь ориентироваться на рынке современных образовательных услуг
ОК.8	**способность использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности**
з1	знать последствия отклонения от здорового образа жизни
з2	знать основы здорового образа жизни
у1	уметь поддерживать здоровый образ жизни
ОК.9	**способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций**
з1	знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности
з2	знать основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики
з3	знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду
у1	уметь выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности
у2	уметь идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации
у3	владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности
у4	владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК.1	**способность 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**
з1	знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты
з2	знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе

з3	знать принципы организации функциональных и интерфейсных связей вычислительных систем с объектами автоматизации, а также основы построения управляющих локальных и глобальных сетей
з4	знать основные команды и операторы языка высокого уровня, основные концепции и понятия программирования
у1	уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
у2	уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств
у3	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
у4	владеть персональным компьютером как средством управления информацией
у5	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
у6	уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов
у7	уметь оценивать состояние и тенденции развития информационных технологий и информатики в современном обществе
у8	уметь использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач
ОПК.2	**способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач**
з1	знать задачи динамики материальной точки, общие теоремы динамики механической системы
з2	знать методы и средства моделирования технических объектов; тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах
з3	знать задачи кинематики точки и твердого тела
з4	знать физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов
з5	знать соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия электротехнического оборудования и систем
з6	знать основные принципы построения электротехнических систем, математические модели их элементов и типовые методы анализа и синтеза, области применения этих методов, основные статические и динамические характеристики электротехнических объектов
з7	знать задачи статики о равновесии тела и приведения системы сил к простейшему виду
з8	знать основные законы механики деформируемого тела
з9	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
з10	знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений
з11	знать базовые положения теории функций комплексного переменного, операционного исчисления, теории поля в объеме, необходимом для решения задач в области профессиональной деятельности
з12	знать способы оценки погрешности косвенных измерений
з13	базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности

з14	знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность
з15	знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
у1	уметь составлять дифференциальные уравнения движения материальной точки, твердого тела, системы и решать их
у2	умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
у3	уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений
у4	уметь рассчитать эффективность тепло- и гидроэнергетического оборудования
у5	уметь использовать для решения типовых задач методы и средства моделирования; пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства
у6	уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
у7	уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ
у8	уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач
у9	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
у10	уметь преобразовывать математическое описание в нужную и удобную форму для анализа и синтеза электротехнических систем
у11	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
у12	уметь на основе знания физической сущности явлений и процессов в устройствах различной физической природы выполнять применительно к ним простые технические расчеты
ОПК.3	**способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей**
з1	знает методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся и переходных режимах
з2	знать основные схемные решения электротехнического оборудования, тенденции развития схемотехнических решений в перспективных разработках
у1	уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах
у2	уметь выполнять анализ и проводить расчет режимов работы электротехнического оборудования
Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, относящиеся к основному виду деятельности	
ПК.1	**способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике**
з1	знать требования ЕСКД к оформлению научно-технических отчетов
з2	знать основные принципы управления в технических системах с применением цифровых и микропроцессорных устройств
з3	знать современные методы анализа и экспериментального исследования объектов электротехники и электротехнологии
з4	знать основные виды и типы элементов систем управления, методы их расчета и программирования
з5	знать принципы построения и организации систем управления на базе промышленных контроллеров
з6	знать этапы проектирования и конструирования объектов электротехнического и энергетического оборудования
з7	знать современную приборную базу для проведения испытаний

з8	знать параметры и характеристики электрооборудования электротехнических установок и способы их определения
з9	знать методику составления технического задания (структура, объем, содержание) на разработку электротехнической установки
з10	знать современные методы анализа и синтеза САУ, обеспечивающие требуемые показатели качества регулирования
з11	знать электротехнические материалы в качестве компонентов электротехнического и электротехнологического оборудования
з12	знать основные принципы построения современных мехатронных модулей и систем
з13	знать области применения и особенности мехатронных систем
з14	знать основные элементы и устройства электротехнических систем и принципы их расчета
з15	знать понятие, квалификацию, характеристики и основные этапы инновационного процесса
з16	знать основы теории электромеханического преобразования энергии и основные характеристики электрических машин
з17	знать устройство, принцип действия, характеристики и параметры основных полупроводниковых элементов электронных устройств
з18	знать основы технологических процессов изготовления элементов и узлов электротехнического оборудования
з19	знать методы и способы осуществления технического контроля и испытания оборудования и объектов электрического транспорта
з20	знать характер протекания электромагнитных, тепловых и механических процессов в электротехнических комплексах
з21	знать методики проведения проверки технического состояния и оценки остаточного ресурса оборудования
у1	уметь оформлять проектную и техническую документацию в соответствии с действующими нормами
у2	уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач
у3	уметь осуществлять планирование, подготовку и выполнение типовых экспериментальных исследований электротехнического оборудования и систем по заданной методике
у4	уметь организовывать и координировать работу участников проекта
у5	уметь проектировать объекты электротехнического и энергетического оборудования и оптимизировать проектные решения в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией с учетом предъявляемых требований
у6	уметь определять проблему и способы ее решения в проекте
у7	уметь выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
у8	уметь использовать ЭВМ при имитационном моделировании заданного исследуемого процесса
у9	уметь составлять уравнения равновесия тел и решать их, определяя неизвестные реакции и приводить сложную систему сил к простейшему виду
у10	уметь обследовать промышленную установку и составлять техническое задание на ее разработку
у11	уметь проводить стандартные испытания электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем
у12	уметь выбирать необходимые микропроцессорные и программные средства при проектировании электротехнических и электроэнергетических систем
у13	уметь проводить исследования точностных и эксплуатационных показателей информационных и силовых систем
у14	уметь анализировать множество имеющихся на рынке элементов, рассчитать, выбрать и

	при необходимости правильно запрограммировать основные типы элементов автоматических систем для различных применений
у15	уметь проектировать принципиальные схемы цифровых устройств и систем автоматизации на их основе
у16	уметь достигать значений показателей установленных в техническом задании
у17	уметь применять полупроводниковые элементы при построении электронных устройств и определять их характеристики
у18	уметь сопоставлять альтернативные варианты конструктивного исполнения различных элементов разрабатываемого электротехнологического оборудования
у19	уметь выполнять технические расчеты для проектирования машин и механизмов
у20	уметь самостоятельно составлять конструктивные и принципиальные схемы объектов профессиональной деятельности
ПК.2	**способность обрабатывать результаты экспериментов**
з1	знать основные единицы и методы измерения электрических величин
з2	знать основные методы математической обработки опытных данных и результатов экспериментальных исследований
з3	знать методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, и устойчивость
з4	знать методы анализа и расчёта основных схем электроники
з5	знать принцип действия и основные характеристики информационно-измерительных устройств мехатронных систем
з6	знать эквивалентные формы математического описания линейных, нелинейных и специальных САУ
з7	знать методики и методы определения выходных характеристик электромеханического преобразования энергии
з8	знать методику расчета и выбора силового электрооборудования
у1	уметь осуществлять измерения с помощью аналоговых и цифровых измерительных приборов
у2	уметь использовать компьютерные технологии для обработки результатов исследований и составления отчетов
у3	уметь анализировать достоинства и недостатки конструкций электротехнических установок
у4	уметь выполнять основные технические расчеты процессов в электроэнергетических и электротехнических установках
у5	уметь выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов управления и автоматизации
у6	уметь выполнять оценку достоверности полученных результатов экспериментальных исследований и осуществлять их интерпретацию
у7	уметь рассчитывать и выбирать параметры отдельных элементов мехатронных систем
у8	уметь рассчитывать основные эксплуатационные параметры промышленных электротехнологических установок
у9	уметь применять основные методы теории функций комплексного переменного, операционного исчисления, теории поля к исследованию процессов и решению задач
у10	уметь организовывать передачу данных между различными уровнями системы автоматизированного управления
у11	уметь рассчитывать регуляторы типовых структур систем управления электроприводами
у12	уметь рассчитывать основные качественные показатели САУ, выполнять анализ ее устойчивости, синтез регуляторов
у13	уметь определять расчетную нагрузку электроприемников и потребителей электрической энергии

Этапы формирования компетенций выпускника приведены в таблице 2.5.2.

Этапы формирования компетенций выпускника

Таблица 2.5.2

Код компетенции	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8
ОК.1		Философия	Философия					
ОК.2	История							
ОК.3	Психология и технологии социального взаимодействия (модуль)	Основы экономических знаний; Психология и технологии социального взаимодействия (модуль)	Основы экономических знаний		Экономика и основы управления предприятием	Экономика и основы управления предприятием	Управление качеством; Экономика и основы инновационного менеджмента; Эксплуатация и ремонт электрического транспорта	Проектирование и расчет электрического транспорта; Управление качеством; Экономика и основы инновационного менеджмента; Эксплуатация и ремонт электрического транспорта
ОК.4		Правоведение	Правоведение					
ОК.5	Иностранный язык; Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль)	Иностранный язык; Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль)	Иностранный язык	Иностранный язык	Коммуникационная культура Интернета	Коммуникационная культура Интернета		
ОК.6	Психология и технологии социального взаимодействия (модуль)	Психология и технологии социального взаимодействия (модуль)						
ОК.7	Введение в направление; Психология и технологии социального взаимодействия (модуль)	Психология и технологии социального взаимодействия (модуль)						
ОК.8	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	
ОК.9								Безопасность жизнедеятельности
ОПК.1	Информатика	Информатика; Информационные технологии	Информационные технологии	Методы программирования, структуры данных и алгоритмы; Программирование и алгоритмизация	Коммуникационная культура Интернета; Методы программирования, структуры данных и алгоритмы; Программирование и алгоритмизация; Цифровые и микропроцессорные системы управления электрическим транспортом	Коммуникационная культура Интернета; Компьютерные технологии; Цифровые и микропроцессорные системы управления электрическим транспортом	Компьютерная и микропроцессорная техника в электротехнологии; Компьютерные технологии; Патентоведение	Компьютерная и микропроцессорная техника в электротехнологии; Патентоведение; Программирование промышленных контроллеров; Промышленные контроллеры; Промышленные контроллеры в электротранспортном комплексе; Цифровые системы управления электроприводами

ОПК.2	Графическое моделирование; Линейная алгебра; Математический анализ; Общая энергетика; Физика	Математический анализ; Общая энергетика; Физика; Функции комплексного переменного и теория поля	Основы преобразования энергии в электротехнических системах; Специальные главы высшей математики; Теоретическая механика; Физика; Функции комплексного переменного и теория поля; Электромеханические преобразователи энергии	Основы преобразования энергии в электротехнических системах; Прикладная механика; Специальные главы высшей математики; Теоретическая механика; Физика; Химия; Электромеханические преобразователи энергии; Электротехническое и конструкционное материаловедение	Метрология; Прикладная механика; Физика; Химия; Электрические и электронные аппараты; Электротехническое и конструкционное материаловедение	Автоматизированный электропривод; Метрология; Моделирование электротехнических систем; Силовая электроника; Теория автоматического управления; Электрические и электронные аппараты; Электротехнологические системы и установки	Автоматизированный электропривод; Моделирование физических явлений; Моделирование электротехнических систем; Силовая электроника; Теория автоматического управления; Электрические и электронные аппараты; Электрический привод; Электроснабжение электрического транспорта; Электротехнологические системы и установки	Автоматизированный электропривод; Автоматическое управление электроприводами; Компьютерные технологии проектирования; Конструкция и расчет механической части электрического транспорта; Моделирование физических явлений; Режимы работы электрических машин и трансформаторов; Теория автоматического управления; Теория специальных систем управления; Теория электронагрева и теплопередачи; Цифровая схемотехника; Цифровые системы управления электроприводами; Электрические машины систем автоматики; Электрический привод; Электроснабжение электрического транспорта; Электротехнологические системы и установки
ОПК.3			Теоретические основы электротехники	Теоретические основы электротехники	Теоретические основы электротехники; Электроснабжение и электрооборудование электротехнологических установок	Силовая электроника; Теоретические основы электротехники; Теория электрической тяги; Электроснабжение и электрооборудование электротехнологических установок	Силовая электроника; Теория электрической тяги; Электрический привод	Конструкция и расчет электрической части электрического транспорта; Теория электрической тяги; Электрический привод
ПК.1	Введение в направление; Графическое моделирование; Общая энергетика	Информационные технологии; Общая энергетика	Информационные технологии; Основы преобразования энергии в электротехнических системах; Теоретическая механика; Электромеханические преобразователи энергии	Методы программирования, структуры данных и алгоритмы; Основы преобразования энергии в электротехнических системах; Прикладная механика; Программирование и алгоритмизация; Проектная деятельность; Теоретическая механика; Электромеханические преобразователи энергии; Электротехническое и конструкционное материаловедение	Методы программирования, структуры данных и алгоритмы; Метрология; Прикладная механика; Программирование и алгоритмизация; Проектная деятельность; Цифровые и микропроцессорные системы управления электрическим транспортом; Электрические и электронные аппараты; Электрические машины; Электронные и микропроцессорные	Автоматизированный электропривод; Компьютерные технологии; Метрология; Моделирование электротехнических систем; Проектирование электрических машин; Проектная деятельность; Силовая электроника; Теория автоматического управления; Теория электрической тяги; Цифровые и микропроцессорные системы управления электрическим транспортом;	Автоматизированный электропривод; Компьютерная и микропроцессорная техника в электротехнологии; Компьютерные технологии; Конструкция электромеханических преобразователей энергии; Моделирование физических явлений; Моделирование электротехнических систем; Основы мехатроники и робототехники; Проектирование	Автоматизированный электропривод; Автоматическое управление электроприводами; Диагностика и надежность электромеханических систем; Компьютерная и микропроцессорная техника в электротехнологии; Компьютерные технологии проектирования; Конструкция и расчет механической части электрического транспорта; Конструкция и расчет электрической

					устройства; Электроснабжение и электрооборудование электротехнологических установок; Электротехническое и конструкционное материаловедение	Электрические и электронные аппараты; Электрические машины; Электронные и микропроцессорные устройства; Электроснабжение и электрооборудование электротехнологических установок; Электротехнологические системы и установки	электрических машин; Проектная деятельность; Силовая электроника; Теория автоматического управления; Теория электрической тяги; Управление качеством; Человеко-машинный интерфейс в системах автоматического управления; Экономика и основы инновационного менеджмента; Эксплуатация и ремонт электрического транспорта; Электрические и электронные аппараты; Электрические машины; Электрический привод; Электроснабжение электрического транспорта; Электротехнологические системы и установки	части электрического транспорта; Конструкция электромеханических преобразователей энергии; Механизмы и приводы электротехнологических установок; Моделирование физических явлений; Основы мехатроники и робототехники; Программирование промышленных контроллеров; Проектирование и расчет электрического транспорта; Проектирование электрических машин; Промышленные контроллеры; Промышленные контроллеры в электротранспортном комплексе; Режимы работы электрических машин и трансформаторов; Теория автоматического управления; Теория специальных систем управления; Теория электрической тяги; Теория электронагрева и теплопередачи; Технология изготовления электрических машин и силовых трансформаторов; Управление качеством; Цифровая схемотехника; Цифровые системы управления электроприводами; Человеко-машинный интерфейс в системах автоматического управления; Экономика и основы инновационного менеджмента; Эксплуатация и ремонт электрического транспорта; Электрические машины систем автоматики; Электрический привод; Электромеханические системы; Электроснабжение электрического транспорта; Электротехнологические системы и установки

ПК.2	Введение в направление; Графическое моделирование; Общая энергетика	Общая энергетика; Функции комплексного переменного и теория поля	Специальные главы высшей математики; Функции комплексного переменного и теория поля; Электромеханические преобразователи энергии	Прикладная механика; Специальные главы высшей математики; Электромеханические преобразователи энергии	Метрология; Прикладная механика; Электрические и электронные аппараты; Электрические машины; Электронные и микропроцессорные устройства; Электроснабжение и электрооборудование электротехнологических установок	Автоматизированный электропривод; Метрология; Моделирование электротехнических систем; Проектирование электрических машин; Теория автоматического управления; Теория электрической тяги; Электрические и электронные аппараты; Электрические машины; Электронные и микропроцессорные устройства; Электроснабжение и электрооборудование электротехнологических установок; Электротехнологические системы и установки	Автоматизированный электропривод; Конструкция электромеханических преобразователей энергии; Моделирование физических явлений; Моделирование электротехнических систем; Основы мехатроники и робототехники; Проектирование электрических машин; Теория автоматического управления; Теория электрической тяги; Человеко-машинный интерфейс в системах автоматического управления; Электрические и электронные аппараты; Электрические машины; Электрический привод; Электроснабжение предприятий; Электроснабжение электрического транспорта; Электротехнологические системы и установки	Автоматизированный электропривод; Автоматическое управление электроприводами; Конструкция и расчет механической части электрического транспорта; Конструкция электромеханических преобразователей энергии; Механизмы и приводы электротехнологических установок; Моделирование физических явлений; Основы мехатроники и робототехники; Проектирование электрических машин; Режимы работы электрических машин и трансформаторов; Теория автоматического управления; Теория специальных систем управления; Теория электрической тяги; Цифровая схемотехника; Человеко-машинный интерфейс в системах автоматического управления; Электрические машины систем автоматики; Электрический привод; Электроснабжение предприятий; Электроснабжение электрического транспорта; Электротехнологические системы и установки

Таблица 2.5.2 (продолжение)

Код компетенции	Семестр 9	Семестр 10	Семестр 11	Семестр 12	Семестр 13
ОК.1					
ОК.2					
ОК.3	Проектирование и расчет электрического транспорта				
ОК.4					
ОК.5					
ОК.6					
ОК.7		Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности			
ОК.8					
ОК.9	Безопасность жизнедеятельности				
ОПК.1	Программирование промышленных контроллеров; Промышленные контроллеры; Промышленные контроллеры в электротранспортном комплексе; Цифровые системы управления электроприводами	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности			
ОПК.2	Автоматическое управление электроприводами; Компьютерные технологии проектирования; Конструкция и расчет	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений			

	механической части электрического транспорта; Режимы работы электрических машин и трансформаторов; Теория специальных систем управления; Теория электронагрева и теплопередачи; Цифровая схемотехника; Цифровые системы управления электроприводами; Электрические машины систем автоматики	и опыта профессиональной деятельности; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности			
ОПК.3	Конструкция и расчет электрической части электрического транспорта	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности			
ПК.1	Автоматическое управление электроприводами; Диагностика и надежность электромеханических систем; Компьютерные технологии проектирования; Конструкция и расчет механической части электрического транспорта; Конструкция и расчет электрической части электрического транспорта; Механизмы и приводы электротехнологических	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности			

	установок; Программирование промышленных контроллеров; Проектирование и расчет электрического транспорта; Промышленные контроллеры; Промышленные контроллеры в электротранспортном комплексе; Режимы работы электрических машин и трансформаторов; Теория специальных систем управления; Теория электронагрева и теплопередачи; Технология изготовления электрических машин и силовых трансформаторов; Цифровая схемотехника; Цифровые системы управления электроприводами; Электрические машины систем автоматики; Электромеханические системы				
ПК.2	Автоматическое управление электроприводами; Конструкция и расчет механической части электрического транспорта; Механизмы и приводы электротехнологических установок; Режимы работы электрических машин и	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Учебная практика: практика по			

	трансформаторов; Теория специальных систем управления; Цифровая схемотехника; Электрические машины систем автоматики	получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности			

3. Содержание образовательной программы

3.1 Структура образовательной программы

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

Таблица 3.1.1

Структура образовательной программы		Объем программы, з.е.
Блок 1	**Дисциплины (модули)**	**216**
	Базовая часть	**103**
	Вариативная часть	**113**
Блок 2	**Практики**	**18**
	Базовая часть	**0**
	Вариативная часть	**18**
Блок 3	**Государственная итоговая аттестация**	**6**
	Базовая часть	**6**
Объем образовательной программы		**240**

3.2 Характеристика содержания дисциплин

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

3.3 Применяемые образовательные технологии

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

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

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

3.4 Организация практик

Для достижения планируемых результатов освоения образовательной программы предусматриваются следующие практики:

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

Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности проводится в НГТУ на базе выпускающих кафедр Автоматизированных электротехнологических установок, Электромеханики, Электротехнических комплексов и Электропривода и автоматизации промышленных установок. Способ проведения практик – стационарная.

Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится на предприятиях Новосибирской области, производящих и эксплуатирующих электротехнические комплексы: НПО «ЭЛСИБ» ОАО, ООО «Сибэлектропривод», ФГУП ПО «Север», ЗАО «Завод Сибирского Технологического Машиностроения», ОАО «СибЭнергоРемонт», ОАО «Бердский электромеханический завод (БЭМЗ)», ООО «СИБЭТ», ОАО «Сибстанкоэлектропривод», ООО «Сибирский троллейбус», МУП «Новосибирский метрополитен», МКП «Горэлектротранспорт», ЗАО НПК «ИМПУЛЬС-Проект», ОАО «Сибэлектротерм», ЗАО «Эрасиб», ООО «Сибирь-Мехатроника», ООО НПФ «Ирбис», АО «Синетик», ЗАО «ТЭТ-РС», ЗАО «Электротерм», Институт теплофизики СО РАН им. С.С. Кутателадзе и др. Способ проведения практик – стационарная.

Производственная практика: научно-исследовательская работа осуществляется в НГТУ на базе выпускающей кафедры. Способ проведения практики - стационарная.

Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится в НГТУ на базе выпускающих кафедр, на предприятиях Новосибирска, разрабатывающих, производящих или эксплуатирующих электротехнические комплексы. Способ проведения практик – стационарная.

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

4. Условия реализации образовательной программы подготовки

4.1. Общесистемные требования к реализации программы

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

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

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

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

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

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

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

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 50 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

4.2. Кадровые условия реализации программы

Реализация программы бакалавриата обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата 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 бакалавриата, составляет не менее 70 процентов.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников

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

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

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

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

В Блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы определяются программой ГИА.

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

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

При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья срок освоения образовательной программы может быть увеличен по их желанию не

более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения. Объем программы бакалавриата за один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

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

Индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента может включать

- сопровождение лекционных и практических занятий прямым и обратным переводом на русский жестовый язык (для студентов с нарушениями слуха);
- посещение групповых и индивидуальных занятий с психологом;

организационно-педагогическое, психолого-педагогическое, профилактически-оздоровительное, социальное сопровождения учебного процесса.

ПРИЛОЖЕНИЕ

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

Код компетенции	Код знания/умения	Наименование дисциплин, знания и умения
Дисциплины (модули), базовые		
Иностранный язык		
ОК.5	з1	знать иностранный язык для межличностного общения с иностранными партнерами
ОК.5	у2	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
ОК.5	у4	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
История		
ОК.2	з1	знать общие закономерности и национальные особенности развития Российского государства и общества
ОК.2	з2	знать историю общественно-политической мысли, взаимоотношений власти и общества
ОК.2	у2	уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно- политического развития
ОК.2	у3	уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития
Философия		
ОК.1	у1	уметь употреблять базовые философские категории и понятия
ОК.1	у2	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
ОК.1	у3	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
Математический анализ		
ОПК.2	з9	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
ОПК.2	з14	знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность
ОПК.2	з15	знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
ОПК.2	у6	уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
ОПК.2	у9	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
Линейная алгебра		
ОПК.2	з9	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности

ОПК.2	з15	знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
ОПК.2	у2	умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
ОПК.2	у9	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
Физика		
ОПК.2	з13	базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности
ОПК.2	у11	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
Информатика		
ОПК.1	з1	знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты
ОПК.1	з2	знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе
ОПК.1	у1	уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
ОПК.1	у2	уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств
ОПК.1	у3	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ОПК.1	у4	владеть персональным компьютером как средством управления информацией
ОПК.1	у5	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
ОПК.1	у6	уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов
ОПК.1	у7	уметь оценивать состояние и тенденции развития информационных технологий и информатики в современном обществе
ОПК.1	у8	уметь использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач
Безопасность жизнедеятельности		
ОК.9	з1	знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности
ОК.9	з2	знать основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики
ОК.9	з3	знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду
ОК.9	у1	уметь выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности
ОК.9	у2	уметь идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации
ОК.9	у3	владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности
ОК.9	у4	владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды

Теоретические основы электротехники		
ОПК.3	з1	знает методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся и переходных режимах
ОПК.3	у1	уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах
Основы экономических знаний		
ОК.3	з6	знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне
ОК.3	з8	знать механизм функционирования и регулирования отраслевых рынков
ОК.3	у3	уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности
Введение в направление		
ОК.7	з3	знать особенности профессионального развития личности
ОК.7	у2	уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру
ОК.7	у3	уметь ориентироваться на рынке современных образовательных услуг
ПК.1	з1	знать требования ЕСКД к оформлению научно-технических отчетов
ПК.2	з1	знать основные единицы и методы измерения электрических величин
Правоведение		
ОК.4	з1	знать основополагающие правовые категории, сущность и социальную ценность права
ОК.4	з2	знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности
ОК.4	з3	знать права и обязанности гражданина РФ
ОК.4	у1	уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности
Химия		
ОПК.2	з10	знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений
ОПК.2	у3	уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений
ОПК.2	у7	уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ
Общая энергетика		
ОПК.2	у4	уметь рассчитать эффективность тепло- и гидроэнергетического оборудования
ПК.1	з6	знать этапы проектирования и конструирования объектов электротехнического и энергетического оборудования
ПК.1	з8	знать параметры и характеристики электрооборудования электротехнических установок и способы их определения
ПК.2	у4	уметь выполнять основные технические расчеты процессов в электроэнергетических и электротехнических установках
Экономика и основы управления предприятием		
ОК.3	з9	знать основы организации и управления предприятием в условиях рынка
ОК.3	з10	знать принципы процесса разработки, принятия, организации исполнения управленческих решений

ОК.3	у5	уметь применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования
ОК.3	у8	уметь оценивать деятельность предприятия и его подразделений, ориентируясь на макро- и микроэкономические показатели
ОК.3	у9	уметь оценивать управление предприятием с позиции внутреннего состояния и внешнего окружения
Специальные главы высшей математики		
ОПК.2	з9	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
ОПК.2	у9	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
ПК.2	з2	знать основные методы математической обработки опытных данных и результатов экспериментальных исследований
Метрология		
ОПК.2	з12	знать способы оценки погрешности косвенных измерений
ПК.1	у13	уметь проводить исследования точностных и эксплуатационных показателей информационных и силовых систем
ПК.2	з1	знать основные единицы и методы измерения электрических величин
ПК.2	у1	уметь осуществлять измерения с помощью аналоговых и цифровых измерительных приборов
Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль): Культура научной и деловой речи		
ОК.5	з2	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
ОК.5	у1	уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке
ОК.5	у2	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
ОК.5	у3	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	у4	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	у5	уметь осуществлять деловую переписку на русском языке
Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль): Культура и личность		
ОК.5	з2	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
ОК.5	у1	уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке
ОК.5	у2	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
ОК.5	у3	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	у4	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке

Психология и технологии социального взаимодействия (модуль): Социальные технологии		
ОК.3	у7	уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему
ОК.6	з1	знать социальные основы партнерских и конфликтных отношений в социально-трудовой сфере и методы управления конфликтом в организации
ОК.6	з2	знать закономерности формирования и развития коллективов
ОК.6	у1	уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
ОК.6	у2	уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
ОК.6	у3	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОК.7	з1	знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни
ОК.7	з2	знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности
ОК.7	у1	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
Психология и технологии социального взаимодействия (модуль): Организационная психология		
ОК.3	у7	уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему
ОК.6	з2	знать закономерности формирования и развития коллективов
ОК.6	у1	уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
ОК.6	у2	уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
ОК.6	у3	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОК.7	з1	знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни
ОК.7	з2	знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности
ОК.7	у1	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
Дисциплины (модули), вариативные		
Теория автоматического управления		
ОПК.2	з5	знать соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия электротехнического оборудования и систем
ПК.1	з10	знать современные методы анализа и синтеза САУ, обеспечивающие требуемые показатели качества регулирования
ПК.2	у5	уметь выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов управления и автоматизации
ПК.2	у12	уметь рассчитывать основные качественные показатели САУ, выполнять анализ ее устойчивости, синтез регуляторов
Электрический привод		
ОПК.2	з6	знать основные принципы построения электротехнических систем, математические модели их элементов и типовые методы анализа и синтеза, области применения этих методов, основные статические и динамические характеристики электротехнических объектов
ОПК.2	у10	уметь преобразовывать математическое описание в нужную и удобную форму для анализа и синтеза электротехнических систем

ОПК.2	у12	уметь на основе знания физической сущности явлений и процессов в устройствах различной физической природы выполнять применительно к ним простые технические расчеты
ОПК.3	з1	знает методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся и переходных режимах
ПК.1	з2	знать основные принципы управления в технических системах с применением цифровых и микропроцессорных устройств
ПК.2	з8	знать методику расчета и выбора силового электрооборудования
ПК.2	у4	уметь выполнять основные технические расчеты процессов в электроэнергетических и электротехнических установках
ПК.2	у6	уметь выполнять оценку достоверности полученных результатов экспериментальных исследований и осуществлять их интерпретацию
Электрические машины		
ПК.1	з16	знать основы теории электромеханического преобразования энергии и основные характеристики электрических машин
ПК.1	у11	уметь проводить стандартные испытания электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем
ПК.2	у4	уметь выполнять основные технические расчеты процессов в электроэнергетических и электротехнических установках
Электрические и электронные аппараты		
ОПК.2	з5	знать соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия электротехнического оборудования и систем
ПК.1	з6	знать этапы проектирования и конструирования объектов электротехнического и энергетического оборудования
ПК.1	у3	уметь осуществлять планирование, подготовку и выполнение типовых экспериментальных исследований электротехнического оборудования и систем по заданной методике
ПК.1	у5	уметь проектировать объекты электротехнического и энергетического оборудования и оптимизировать проектные решения в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией с учетом предъявляемых требований
ПК.2	у2	уметь использовать компьютерные технологии для обработки результатов исследований и составления отчетов
Силовая электроника		
ОПК.2	у2	умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
ОПК.3	у2	уметь выполнять анализ и проводить расчет режимов работы электротехнического оборудования
ПК.1	у5	уметь проектировать объекты электротехнического и энергетического оборудования и оптимизировать проектные решения в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией с учетом предъявляемых требований
ПК.1	у17	уметь применять полупроводниковые элементы при построении электронных устройств и определять их характеристики
Электротехническое и конструкционное материаловедение		
ОПК.2	з4	знать физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов

ПК.1	з11	знать электротехнические материалы в качестве компонентов электротехнического и электротехнологического оборудования
ПК.1	у3	уметь осуществлять планирование, подготовку и выполнение типовых экспериментальных исследований электротехнического оборудования и систем по заданной методике
ПК.1	у7	уметь выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
Функции комплексного переменного и теория поля		
ОПК.2	з11	знать базовые положения теории функций комплексного переменного, операционного исчисления, теории поля в объеме, необходимом для решения задач в области профессиональной деятельности
ПК.2	у9	уметь применять основные методы теории функций комплексного переменного, операционного исчисления, теории поля к исследованию процессов и решению задач
Теоретическая механика		
ОПК.2	з1	знать задачи динамики материальной точки, общие теоремы динамики механической системы
ОПК.2	з3	знать задачи кинематики точки и твердого тела
ОПК.2	з7	знать задачи статики о равновесии тела и приведения системы сил к простейшему виду
ОПК.2	у1	уметь составлять дифференциальные уравнения движения материальной точки, твердого тела, системы и решать их
ПК.1	у9	уметь составлять уравнения равновесия тел и решать их, определяя неизвестные реакции и приводить сложную систему сил к простейшему виду
Информационные технологии		
ОПК.1	з4	знать основные команды и операторы языка высокого уровня, основные концепции и понятия программирования
ОПК.1	у6	уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов
ПК.1	у8	уметь использовать ЭВМ при имитационном моделировании заданного исследуемого процесса
Графическое моделирование		
ОПК.2	з2	знать методы и средства моделирования технических объектов; тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах
ОПК.2	у5	уметь использовать для решения типовых задач методы и средства моделирования; пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства
ПК.1	з1	знать требования ЕСКД к оформлению научно-технических отчетов
ПК.2	у2	уметь использовать компьютерные технологии для обработки результатов исследований и составления отчетов
Прикладная механика		
ОПК.2	з8	знать основные законы механики деформируемого тела
ПК.1	у19	уметь выполнять технические расчеты для проектирования машин и механизмов

ПК.2	з3	знать методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, и устойчивость
Дисциплины (модули), вариативные, по выбору студента		
Цифровые и микропроцессорные системы управления электрическим транспортом		
ОПК.1	у5	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
ПК.1	з2	знать основные принципы управления в технических системах с применением цифровых и микропроцессорных устройств
ПК.1	з5	знать принципы построения и организации систем управления на базе промышленных контроллеров
Электронные и микропроцессорные устройства		
ПК.1	з17	знать устройство, принцип действия, характеристики и параметры основных полупроводниковых элементов электронных устройств
ПК.1	у14	уметь анализировать множество имеющихся на рынке элементов, рассчитать, выбрать и при необходимости правильно запрограммировать основные типы элементов автоматических систем для различных применений
ПК.1	у17	уметь применять полупроводниковые элементы при построении электронных устройств и определять их характеристики
ПК.2	з4	знать методы анализа и расчёта основных схем электроники
Электроснабжение и электрооборудование электротехнологических установок		
ОПК.3	з2	знать основные схемные решения электротехнического оборудования, тенденции развития схемотехнических решений в перспективных разработках
ОПК.3	у2	уметь выполнять анализ и проводить расчет режимов работы электротехнического оборудования
ПК.1	з8	знать параметры и характеристики электрооборудования электротехнических установок и способы их определения
ПК.1	з14	знать основные элементы и устройства электротехнических систем и принципы их расчета
ПК.2	з8	знать методику расчета и выбора силового электрооборудования
ПК.2	у13	уметь определять расчетную нагрузку электроприемников и потребителей электрической энергии
Программирование и алгоритмизация		
ОПК.1	з4	знать основные команды и операторы языка высокого уровня, основные концепции и понятия программирования
ОПК.1	у5	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
ПК.1	у8	уметь использовать ЭВМ при имитационном моделировании заданного исследуемого процесса
Методы программирования, структуры данных и алгоритмы		
ОПК.1	з4	знать основные команды и операторы языка высокого уровня, основные концепции и понятия программирования
ОПК.1	у5	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
ПК.1	у8	уметь использовать ЭВМ при имитационном моделировании заданного исследуемого процесса
Экономика и основы инновационного менеджмента		
ОК.3	з4	знать принципы и подходы оценки инновационного потенциала предприятия

ОК.3	з5	знать основные подходы к управлению изменениями при реализации технологических и продуктовых инноваций
ОК.3	у1	уметь проводить расчет и оптимизацию сетевых графиков
ОК.3	у2	уметь рассчитывать эффективности инновационных проектов
ПК.1	з15	знать понятие, квалификацию, характеристики и основные этапы инновационного процесса
Управление качеством		
ОК.3	з1	знать принципы разработки планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии
ОК.3	з2	знать методы системного и процессного подхода к организации деятельности предприятия
ОК.3	з3	знать приемы проведения маркетинговых исследований и структуру бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий
ОК.3	у6	уметь осуществлять обоснование и расчет технико-экономических показателей, характеризующих эффективность производственной деятельности хозяйствующих субъектов
ПК.1	у5	уметь проектировать объекты электротехнического и энергетического оборудования и оптимизировать проектные решения в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией с учетом предъявляемых требований
Конструкция электромеханических преобразователей энергии		
ПК.1	у5	уметь проектировать объекты электротехнического и энергетического оборудования и оптимизировать проектные решения в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией с учетом предъявляемых требований
ПК.1	у16	уметь достигать значений показателей установленных в техническом задании
ПК.2	з7	знать методики и методы определения выходных характеристик электромеханического преобразования энергии
Моделирование физических явлений		
ОПК.2	з5	знать соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия электротехнического оборудования и систем
ОПК.2	у9	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
ПК.1	у8	уметь использовать ЭВМ при имитационном моделировании заданного исследуемого процесса
ПК.2	з2	знать основные методы математической обработки опытных данных и результатов экспериментальных исследований
ПК.2	у4	уметь выполнять основные технические расчеты процессов в электроэнергетических и электротехнических установках
ПК.2	у6	уметь выполнять оценку достоверности полученных результатов экспериментальных исследований и осуществлять их интерпретацию
Промышленные контроллеры в электротранспортном комплексе		
ОПК.1	у5	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
ОПК.1	у8	уметь использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач

ПК.1	з5	знать принципы построения и организации систем управления на базе промышленных контроллеров
Технология изготовления электрических машин и силовых трансформаторов		
ПК.1	з11	знать электротехнические материалы в качестве компонентов электротехнического и электротехнологического оборудования
ПК.1	з18	знать основы технологических процессов изготовления элементов и узлов электротехнического оборудования
ПК.1	у1	уметь оформлять проектную и техническую документацию в соответствии с действующими нормами
Теория электронагрева и теплопередачи		
ОПК.2	з5	знать соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия электротехнического оборудования и систем
ОПК.2	у9	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
ПК.1	з20	знать характер протекания электромагнитных, тепловых и механических процессов в электротехнических комплексах
Цифровая схемотехника		
ОПК.2	з9	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
ПК.1	з12	знать основные принципы построения современных мехатронных модулей и систем
ПК.1	у15	уметь проектировать принципиальные схемы цифровых устройств и систем автоматизации на их основе
ПК.2	у11	уметь рассчитывать регуляторы типовых структур систем управления электроприводами
Моделирование электротехнических систем		
ОПК.2	з5	знать соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия электротехнического оборудования и систем
ОПК.2	у9	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
ПК.1	у8	уметь использовать ЭВМ при имитационном моделировании заданного исследуемого процесса
ПК.2	з2	знать основные методы математической обработки опытных данных и результатов экспериментальных исследований
ПК.2	у4	уметь выполнять основные технические расчеты процессов в электроэнергетических и электротехнических установках
ПК.2	у6	уметь выполнять оценку достоверности полученных результатов экспериментальных исследований и осуществлять их интерпретацию
Компьютерные технологии		
ОПК.1	з4	знать основные команды и операторы языка высокого уровня, основные концепции и понятия программирования
ОПК.1	у6	уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов

ПК.1	у8	уметь использовать ЭВМ при имитационном моделировании заданного исследуемого процесса
Основы преобразования энергии в электротехнических системах		
ОПК.2	з6	знать основные принципы построения электротехнических систем, математические модели их элементов и типовые методы анализа и синтеза, области применения этих методов, основные статические и динамические характеристики электротехнических объектов
ОПК.2	у12	уметь на основе знания физической сущности явлений и процессов в устройствах различной физической природы выполнять применительно к ним простые технические расчеты
ПК.1	з16	знать основы теории электромеханического преобразования энергии и основные характеристики электрических машин
Электромеханические преобразователи энергии		
ОПК.2	у12	уметь на основе знания физической сущности явлений и процессов в устройствах различной физической природы выполнять применительно к ним простые технические расчеты
ПК.1	з16	знать основы теории электромеханического преобразования энергии и основные характеристики электрических машин
ПК.2	з7	знать методики и методы определения выходных характеристик электромеханического преобразования энергии
Эксплуатация и ремонт электрического транспорта		
ОК.3	у4	уметь разрабатывать технологические схемы предприятий
ПК.1	з8	знать параметры и характеристики электрооборудования электротехнических установок и способы их определения
ПК.1	з18	знать основы технологических процессов изготовления элементов и узлов электротехнического оборудования
Основы мехатроники и робототехники		
ПК.1	з12	знать основные принципы построения современных мехатронных модулей и систем
ПК.1	з13	знать области применения и особенности мехатронных систем
ПК.1	у20	уметь самостоятельно составлять конструктивные и принципиальные схемы объектов профессиональной деятельности
ПК.2	з5	знать принцип действия и основные характеристики информационно-измерительных устройств мехатронных систем
ПК.2	у7	уметь рассчитывать и выбирать параметры отдельных элементов мехатронных систем
Человеко-машинный интерфейс в системах автоматического управления		
ПК.1	з2	знать основные принципы управления в технических системах с применением цифровых и микропроцессорных устройств
ПК.1	з5	знать принципы построения и организации систем управления на базе промышленных контроллеров
ПК.2	у10	уметь организовывать передачу данных между различными уровнями системы автоматизированного управления
Электроснабжение электрического транспорта		
ОПК.2	у8	уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач
ПК.1	з3	знать современные методы анализа и экспериментального исследования объектов электротехники и электротехнологии
ПК.1	з8	знать параметры и характеристики электрооборудования электротехнических установок и способы их определения

ПК.2	у2	уметь использовать компьютерные технологии для обработки результатов исследований и составления отчетов
ПК.2	у4	уметь выполнять основные технические расчеты процессов в электроэнергетических и электротехнических установках
Электроснабжение предприятий		
ПК.2	з8	знать методику расчета и выбора силового электрооборудования
ПК.2	у13	уметь определять расчетную нагрузку электроприемников и потребителей электрической энергии
Компьютерная и микропроцессорная техника в электротехнологии		
ОПК.1	з3	знать принципы организации функциональных и интерфейсных связей вычислительных систем с объектами автоматизации, а также основы построения управляющих локальных и глобальных сетей
ПК.1	у12	уметь выбирать необходимые микропроцессорные и программные средства при проектировании электротехнических и электроэнергетических систем
Теория электрической тяги		
ОПК.3	з1	знает методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся и переходных режимах
ПК.1	з8	знать параметры и характеристики электрооборудования электротехнических установок и способы их определения
ПК.2	з8	знать методику расчета и выбора силового электрооборудования
ПК.2	у4	уметь выполнять основные технические расчеты процессов в электроэнергетических и электротехнических установках
Электротехнологические системы и установки		
ОПК.2	у12	уметь на основе знания физической сущности явлений и процессов в устройствах различной физической природы выполнять применительно к ним простые технические расчеты
ПК.1	з3	знать современные методы анализа и экспериментального исследования объектов электротехники и электротехнологии
ПК.1	з20	знать характер протекания электромагнитных, тепловых и механических процессов в электротехнических комплексах
ПК.1	у5	уметь проектировать объекты электротехнического и энергетического оборудования и оптимизировать проектные решения в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией с учетом предъявляемых требований
ПК.1	у18	уметь сопоставлять альтернативные варианты конструктивного исполнения различных элементов разрабатываемого электротехнологического оборудования
ПК.2	у4	уметь выполнять основные технические расчеты процессов в электроэнергетических и электротехнических установках
ПК.2	у8	уметь рассчитывать основные эксплуатационные параметры промышленных электротехнологических установок
Проектирование электрических машин		
ПК.1	з18	знать основы технологических процессов изготовления элементов и узлов электротехнического оборудования
ПК.1	у10	уметь обследовать промышленную установку и составлять техническое задание на ее разработку
ПК.1	у16	уметь достигать значений показателей установленных в техническом задании
ПК.2	з7	знать методики и методы определения выходных характеристик электромеханического преобразования энергии

Автоматизированный электропривод		
ОПК.2	з5	знать соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия электротехнического оборудования и систем
ПК.1	з4	знать основные виды и типы элементов систем управления, методы их расчета и программирования
ПК.1	з9	знать методику составления технического задания (структура, объем, содержание) на разработку электротехнической установки
ПК.1	у10	уметь обследовать промышленную установку и составлять техническое задание на ее разработку
ПК.1	у14	уметь анализировать множество имеющихся на рынке элементов, рассчитать, выбрать и при необходимости правильно запрограммировать основные типы элементов автоматических систем для различных применений
ПК.2	з8	знать методику расчета и выбора силового электрооборудования
ПК.2	у4	уметь выполнять основные технические расчеты процессов в электроэнергетических и электротехнических установках
Диагностика и надежность электромеханических систем		
ПК.1	з19	знать методы и способы осуществления технического контроля и испытания оборудования и объектов электрического транспорта
ПК.1	з21	знать методики проведения проверки технического состояния и оценки остаточного ресурса оборудования
Промышленные контроллеры		
ОПК.1	у5	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
ПК.1	з5	знать принципы построения и организации систем управления на базе промышленных контроллеров
ПК.1	у14	уметь анализировать множество имеющихся на рынке элементов, рассчитать, выбрать и при необходимости правильно запрограммировать основные типы элементов автоматических систем для различных применений
Цифровые системы управления электроприводами		
ОПК.1	у5	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
ОПК.2	з5	знать соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия электротехнического оборудования и систем
ОПК.2	у12	уметь на основе знания физической сущности явлений и процессов в устройствах различной физической природы выполнять применительно к ним простые технические расчеты
ПК.1	з2	знать основные принципы управления в технических системах с применением цифровых и микропроцессорных устройств
Конструкция и расчет механической части электрического транспорта		
ОПК.2	з5	знать соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия электротехнического оборудования и систем
ОПК.2	у9	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов

ПК.1	з8	знать параметры и характеристики электрооборудования электротехнических установок и способы их определения
ПК.1	з18	знать основы технологических процессов изготовления элементов и узлов электротехнического оборудования
ПК.1	у18	уметь сопоставлять альтернативные варианты конструктивного исполнения различных элементов разрабатываемого электротехнологического оборудования
ПК.2	у3	уметь анализировать достоинства и недостатки конструкций электротехнических установок
Режимы работы электрических машин и трансформаторов		
ОПК.2	у10	уметь преобразовывать математическое описание в нужную и удобную форму для анализа и синтеза электротехнических систем
ПК.1	з16	знать основы теории электромеханического преобразования энергии и основные характеристики электрических машин
ПК.2	у4	уметь выполнять основные технические расчеты процессов в электроэнергетических и электротехнических установках
Теория специальных систем управления		
ОПК.2	у10	уметь преобразовывать математическое описание в нужную и удобную форму для анализа и синтеза электротехнических систем
ПК.1	з3	знать современные методы анализа и экспериментального исследования объектов электротехники и электротехнологии
ПК.1	у20	уметь самостоятельно составлять конструктивные и принципиальные схемы объектов профессиональной деятельности
ПК.2	з6	знать эквивалентные формы математического описания линейных, нелинейных и специальных САУ
Компьютерные технологии проектирования		
ОПК.2	з2	знать методы и средства моделирования технических объектов; тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах
ОПК.2	у5	уметь использовать для решения типовых задач методы и средства моделирования; пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства
ПК.1	з6	знать этапы проектирования и конструирования объектов электротехнического и энергетического оборудования
ПК.1	у1	уметь оформлять проектную и техническую документацию в соответствии с действующими нормами
ПК.1	у5	уметь проектировать объекты электротехнического и энергетического оборудования и оптимизировать проектные решения в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией с учетом предъявляемых требований
Конструкция и расчет электрической части электрического транспорта		
ОПК.3	з2	знать основные схемные решения электротехнического оборудования, тенденции развития схемотехнических решений в перспективных разработках
ОПК.3	у2	уметь выполнять анализ и проводить расчет режимов работы электротехнического оборудования
ПК.1	з20	знать характер протекания электромагнитных, тепловых и механических процессов в электротехнических комплексах

Автоматическое управление электроприводами		
ОПК.2	з6	знать основные принципы построения электротехнических систем, математические модели их элементов и типовые методы анализа и синтеза, области применения этих методов, основные статические и динамические характеристики электротехнических объектов
ПК.1	з14	знать основные элементы и устройства электротехнических систем и принципы их расчета
ПК.1	у20	уметь самостоятельно составлять конструктивные и принципиальные схемы объектов профессиональной деятельности
ПК.2	у11	уметь рассчитывать регуляторы типовых структур систем управления электроприводами
Механизмы и приводы электротехнологических установок		
ПК.1	у18	уметь сопоставлять альтернативные варианты конструктивного исполнения различных элементов разрабатываемого электротехнологического оборудования
ПК.1	у19	уметь выполнять технические расчеты для проектирования машин и механизмов
ПК.2	з3	знать методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, и устойчивость
ПК.2	у3	уметь анализировать достоинства и недостатки конструкций электротехнических установок
Электромеханические системы		
ПК.1	з4	знать основные виды и типы элементов систем управления, методы их расчета и программирования
ПК.1	у14	уметь анализировать множество имеющихся на рынке элементов, рассчитать, выбрать и при необходимости правильно запрограммировать основные типы элементов автоматических систем для различных применений
Проектирование и расчет электрического транспорта		
ОК.3	у6	уметь осуществлять обоснование и расчет технико-экономических показателей, характеризующих эффективность производственной деятельности хозяйствующих субъектов
ПК.1	з6	знать этапы проектирования и конструирования объектов электротехнического и энергетического оборудования
ПК.1	у1	уметь оформлять проектную и техническую документацию в соответствии с действующими нормами
Электрические машины систем автоматики		
ОПК.2	з5	знать соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия электротехнического оборудования и систем
ПК.1	з7	знать современную приборную базу для проведения испытаний
ПК.1	з16	знать основы теории электромеханического преобразования энергии и основные характеристики электрических машин
ПК.1	у13	уметь проводить исследования точностных и эксплуатационных показателей информационных и силовых систем
ПК.2	у11	уметь рассчитывать регуляторы типовых структур систем управления электроприводами
Программирование промышленных контроллеров		
ОПК.1	у5	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач

ОПК.1	у8	уметь использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач
ПК.1	з5	знать принципы построения и организации систем управления на базе промышленных контроллеров
Дисциплины (модули), базовые		
Физическая культура и спорт (модуль): Физическая культура		
ОК.8	з1	знать последствия отклонения от здорового образа жизни
ОК.8	з2	знать основы здорового образа жизни
Дисциплины (модули), вариативные		
Физическая культура и спорт (модуль): Прикладная физическая культура (элективные дисциплины)		
ОК.8	у1	уметь поддерживать здоровый образ жизни
Практики		
Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности		
ОК.7	у2	уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру
ОПК.2	у5	уметь использовать для решения типовых задач методы и средства моделирования; пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства
ПК.1	з1	знать требования ЕСКД к оформлению научно-технических отчетов
ПК.2	у2	уметь использовать компьютерные технологии для обработки результатов исследований и составления отчетов
Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
ОПК.1	у3	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ОПК.2	у6	уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
ОПК.3	у2	уметь выполнять анализ и проводить расчет режимов работы электротехнического оборудования
ПК.1	з8	знать параметры и характеристики электрооборудования электротехнических установок и способы их определения
ПК.2	у2	уметь использовать компьютерные технологии для обработки результатов исследований и составления отчетов
Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
ОПК.1	у3	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ОПК.2	у6	уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
ОПК.3	у2	уметь выполнять анализ и проводить расчет режимов работы электротехнического оборудования
ПК.1	з8	знать параметры и характеристики электрооборудования электротехнических установок и способы их определения
ПК.2	у2	уметь использовать компьютерные технологии для обработки результатов исследований и составления отчетов
Производственная практика: научно-исследовательская работа		
ОПК.3	у2	уметь выполнять анализ и проводить расчет режимов работы электротехнического оборудования

ПК.1	з8	знать параметры и характеристики электрооборудования электротехнических установок и способы их определения
ПК.2	у2	уметь использовать компьютерные технологии для обработки результатов исследований и составления отчетов
Государственная итоговая аттестация		
Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		
ОК.1	у3	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
ОК.2	у1	уметь анализировать достижения научно-технического прогресса и их влияние на историческое развитие общества
ОК.3	з7	знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)
ОК.4	у1	уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности
ОК.5	у4	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.6	у2	уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
ОК.7	у2	уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру
ОК.8	з1	знать последствия отклонения от здорового образа жизни
ОК.9	у1	уметь выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности
ОПК.1	у3	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ОПК.2	з5	знать соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия электротехнического оборудования и систем
ОПК.3	у2	уметь выполнять анализ и проводить расчет режимов работы электротехнического оборудования
ПК.1	з1	знать требования ЕСКД к оформлению научно-технических отчетов
ПК.1	з14	знать основные элементы и устройства электротехнических систем и принципы их расчета
ПК.1	у8	уметь использовать ЭВМ при имитационном моделировании заданного исследуемого процесса
ПК.1	у16	уметь достигать значений показателей установленных в техническом задании
ПК.2	з1	знать основные единицы и методы измерения электрических величин
ПК.2	у2	уметь использовать компьютерные технологии для обработки результатов исследований и составления отчетов
ПК.2	у3	уметь анализировать достоинства и недостатки конструкций электротехнических установок
ПК.2	у4	уметь выполнять основные технические расчеты процессов в электроэнергетических и электротехнических установках
Факультативные дисциплины		
Патентоведение		
ОПК.1	з1	знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты

ОПК.1	у2	уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств
Коммуникационная культура Интернета		
ОК.5	з2	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
ОК.5	у4	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	у5	уметь осуществлять деловую переписку на русском языке
ОПК.1	з2	знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе
Проектная деятельность		
ПК.1	у2	уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач
ПК.1	у4	уметь организовывать и координировать работу участников проекта
ПК.1	у6	уметь определять проблему и способы ее решения в проекте