

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Новосибирский Государственный технический университет».

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

Т. И. Расторгуев

« \_\_\_\_\_ » 2017 г.



## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электроэнергетика

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Форма реализации: сетевая

Год начала подготовки по образовательной программе: 2018

Ориентированность: программа академической магистратуры

Новосибирск

Образовательная программа 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника обсуждена на заседании кафедры Автоматизированных электротехнологических установок, протокол заседания кафедры № 8 от 21.11.2017 г.

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор А.И. Алиферов \_\_\_\_\_

Образовательная программа утверждена на ученом совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол №10 от 22.11.2017 г.

Ответственный за образовательную программу

д.т.н., профессор А.И. Алиферов \_\_\_\_\_

декан ФМА:

к.т.н., доцент М.Е. Вильбергер \_\_\_\_\_

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
2. Квалификационная характеристика выпускника	8
3. Содержание образовательной программы	13
4. Условия реализации образовательной программы подготовки	15
5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников	16
6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	17
Приложение	18

## **1. Общеположения**

### **1.1 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса**

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

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

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

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

#### **1.1.1 В общей характеристике образовательной программы указываются:**

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

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

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

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

#### **1.1.4 Рабочая программа дисциплины (модуля) включает в себя:**

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

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

#### 1.1.5 Программа практики включает в себя:

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

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

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

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

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал и процедур оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

### **1.2 Цель (миссия) образовательной программы**

Образовательная программа реализуется совместно с Павлодарским государственным университетом им. С. Торайгырова (ПГУ), Республика Казахстан.

Миссия образовательной программы 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа: Электроэнергетика (основной вид деятельности научно-исследовательская) состоит в подготовке специалистов, способных осуществлять научно-исследовательскую профессиональную деятельность, направленную на развитие одной из критических технологий Российской Федерации и востребованной в Республике Казахстан - Технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и использования энергии. Основной особенностью ОП является формирование компетенций, необходимых для решения задач электроснабжения предприятий, эксплуатирующих энергоёмкое электротехнологическое оборудование. В состав современного электротехнологического комплекса входит как технологический преобразователь электроэнергии, так и электрооборудование, система автоматического управления, и т.д. Поэтому данная образовательная программа формирует компетенции выпускников по общетехническим вопросам, позволяющие им реализоваться в широком секторе рынка труда.

Программа «**Электроэнергетика**» полностью соответствует одному из приоритетных направлений развития Новосибирского Государственного технического университета: «Совершенствование и развитие комплексной системы многоуровневой непрерывной профессиональной подготовки конкурентоспособных специалистов для инновационной экономики» и одного из основных приоритетных направлений развития ПГУ «Подготовка конкурентоспособных специалистов».

### **1.3 Сроки освоения образовательной программы**

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

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

### **1.4 Язык реализации образовательной программы**

Образовательная деятельность по программе магистратуры осуществляется на государственном языке Российской Федерации. Магистрантам из Республики Казахстан дается право на изучение отдельных дисциплин в ПГУ им. С. Торайгырова на казахском и английском языках.

### **1.5 Нормативная база**

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

Международные нормативные документы:

- «Европейская конвенция об академическом признании университетских квалификаций (1959 г.)», «Европейская конвенция об общей эквивалентности периодов университетского образования (1990 г.)»;

- Конвенция «О признании квалификаций, относящихся к высшему образованию в Европейском регионе» (ЮНЕСКО, Лиссабон, 1997 г.);

- Соглашение о сотрудничестве в области образования между Государственным Комитетом Российской Федерации по высшему образованию и Министерством образования Республики Казахстан от 23 апреля 1993 года;

- Соглашение между Правительством Республики Казахстан и Правительством Российской Федерации о сотрудничестве в области культуры, науки и образования от 28 марта 1994 года (утверждено постановлением Правительства Республики Казахстан от 12 ноября 1998 года №1160).

### 1.6 Особенности образовательной программы

При разработке образовательной программы 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (магистерская программа: Электроэнергетика) 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;. Соответствие профессиональных компетенций ФГОС ВО трудовым функциям, сформулированным в профессиональном стандарте, приведено в таблице 1.6.1.

Таблица 1.6.1

Профессиональные компетенции ФГОС ВО в соответствии с профилем образовательной программы	Трудовые функции и квалификационные требования, сформулированные в профессиональном стандарте и/или по предложению работодателей
<p>способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-1);</p> <p>способность самостоятельно выполнять исследования (ПК-2);</p> <p>способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности (ПК-3);</p> <p>способность проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных (ПК-4);</p> <p>готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений (ПК.5).</p>	<p><b>Обобщенная трудовая функция:</b> Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг);</li><li>- проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований;</li><li>- руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем.</li></ul>

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

## **1.7 Востребованность выпускников**

Выпускники образовательной программы востребованы на предприятиях, в инжиниринговых фирмах и проектных институтах, специализирующихся на вопросах энергосбережения при транспортировке, распределении и использовании энергии, в частности на ресурсосберегающих электротехнологиях. В Новосибирской области такими предприятиями являются ОАО «Сибэлектротерм», Новосибирский завод им. Кузьмина, ЗАО «Электротерм», Институт теплофизики СО РАН им. С.С. Кутателадзе и др. В Республике Казахстан к таким предприятиям относятся: министерства, органы государственного управления соответствующего профиля; научно-исследовательские институты, научные центры, научно-исследовательские лаборатории, конструкторские и проектные бюро, фирмы и компании; государственные и частные научно-исследовательские и производственные организации, связанные с решением электроэнергетических проблем; высшие учебные заведения, государственные учреждения образования и предприятия образования, а также негосударственные организации образования; учреждения системы высшего и среднего профессионального образования, среднего общего образования.

## **2. Квалификационная характеристика выпускника**

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

совокупность технических средств, способов и методов человеческой деятельности для производства, передачи, распределения, преобразования, применения электрической энергии, управления потоками энергии, разработки и изготовления элементов, устройств и систем, реализующих эти процессы.

**2.2 Объектами профессиональной деятельности** выпускников образовательной программы являются:

системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;  
энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;  
электротехнологические установки и процессы, установки и приборы электронагрева;

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

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

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

### **2.5 Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции).**

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

Таблица 2.5.1

Коды	Компетенции, знания/умения
<i>Общекультурные компетенции (ОК)</i>	
<b>ОК.1</b>	<b>способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию</b>
з1	знать основные методологические концепции современной науки
з2	знать основные методы теоретического и экспериментального исследования с использованием математических и физических моделей
з3	знать основные методы научного познания
з4	знать системную периодизацию истории науки и техники
з5	знать современную научную картину мира
<b>ОК.2</b>	<b>способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения</b>
з1	знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде
з2	уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели
з3	уметь оценивать инвестиционную привлекательность проекта с учетом стадии его реализации и типа инвестора
у1	уметь принимать аргументированные решения в области электроэнергетики и электротехники
у2	знать методологию разработки проектов и программ, в том числе построения, реорганизации, реструктуризации и реинжиниринга бизнес-процессов
<b>ОК.3</b>	<b>способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</b>
з1	знать основы научной речи для магистрантов и аспирантов
з2	знать гносеологические и логические проблемы, необходимые для изучения методологии науки
з3	знать основные требования, предъявляемые к технической документации, материалам, изделиям
у1	иметь навыки применения научной речи для магистрантов и аспирантов
у2	уметь использовать приёмы технического творчества для реализации креативных предложений
у3	уметь развивать навыки самообучения на практических примерах по совершенствованию технических систем с использованием нестандартных решений
<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>	
<b>ОПК.1</b>	<b>способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки</b>
з1	знать основные принципы построения автоматизированных систем управления объектами электроэнергетики и электротехники
у1	уметь определять место и значимость проводимых исследований в глобальном процессе научно-технического прогресса
у2	уметь мотивировать целесообразность принятого решения
у3	уметь формулировать критерии оценки эффективности и качества преобразования энергии
у4	уметь выделять существенные отличительные признаки в объектах
<b>ОПК.2</b>	<b>способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</b>
з1	знать современное программное обеспечение для анализа электротехнических систем
у1	уметь использовать компьютерные технологии в электроэнергетических и электротехни-

	ческих расчетах
у2	уметь пользоваться современными пакетами прикладных программ для анализа и расчета электротехнических и энергетических систем
<b>ОПК.3</b>	<b>способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере</b>
з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
у2	уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности
<b>ОПК.4</b>	<b>способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности</b>
з1	знать современные образовательные технологии
з2	знать экономические, экологические и научно-технические аспекты электроэнергетики и электротехники
з3	знать достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области электроэнергетики и электротехники
з4	знать современные технологии переработки и утилизации бытовых и техногенных отходов
з5	знать основные достижения в области схмотехнических решений преобразователей энергии
з6	знать принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности используемых отечественных и зарубежных электроэнергетических установок и систем
з7	знать законодательные основы защиты интеллектуальной собственности в области промышленного права
у1	уметь разрабатывать схмотехнические решения на основе анализа информации с передовых рубежей достижений в науке и технике
у2	уметь анализировать схемы энергоустановок и рассчитывать параметры устройств
у3	уметь критически оценивать современные достижения науки и техники, повышать собственную эрудицию и систематизировать полученные знания
у4	уметь применять полученные теоретические и практические знания для решения актуальных задач
<i>Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, относящиеся к основному виду деятельности</i>	
<b>ПК.1</b>	<b>способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований</b>
з1	знать эвристические методы решения технических задач
у1	уметь обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных
у2	уметь выбрать адекватный метод познания при исследовании конкретных объектов и систем
<b>ПК.2</b>	<b>способность самостоятельно выполнять исследования</b>
з1	знать методы проведения научных исследований и расчетов, определения технико-экономической эффективности проводимых исследований и разработок
з2	знать системы компьютерной математики и имитационного моделирования
у1	уметь составлять новые программы для электронных вычислительных машин для решения профессиональных задач
у2	уметь формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний
у3	уметь использовать средства компьютерной математики и применять программы имитационного моделирования для проведения самостоятельных научных исследований
у4	уметь подготавливать материал для проведения занятий с учетом современных достиже-

	ний в выбранной области техники
у5	уметь составлять адекватные дескриптивные и оптимизационные модели объектов, способные решать задачи оценки состояния и прогнозирования
у6	уметь использовать технические средства для публичной презентации
у7	уметь оценивать достоверность полученных результатов, проводить интерпретацию и оформлять полученные результаты для последующей апробации
<b>ПК.3</b>	<b>способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности</b>
з1	знать физические основы возникновения негативных факторов в процессе эксплуатации электроэнергетических и электротехнических объектов
з2	знать особенности функционирования объектов профессиональной деятельности
у1	уметь оптимизировать проектные решения с учетом природоохранных и энергосберегающих технологий
у2	уметь анализировать электротехнические установки как источники негативного влияния на обслуживающий персонал и окружающую среду
у3	уметь оценивать риски при разработке проектов коммерциализации результатов научных исследований
<b>ПК.4</b>	<b>способность проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных</b>
з1	знать современные программы для электронных вычислительных машин и баз данных
з2	знать структуру и требования к заявке на оформление патента
з3	знать основные документы, регламентирующие работу в области образования
у1	уметь работать с электронными базами данных научной и патентной информации
<b>ПК.5</b>	<b>готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений</b>
з1	знать основные конструктивные решения электроэнергетических и электротехнических установок, критерии целесообразности их использования для достижения поставленных целей
з2	знать методы и средства интеграции различных уровней автоматизированных систем управления технологическими процессами
з3	знать критерии энергетической эффективности электротехнических объектов и систем
з4	знать принципы построения и организации систем управления на базе промышленных контроллеров
з5	знать критерии эффективности производственных и технологических процессов
з6	знать регламентирующие документы в области качества преобразования энергии
з7	знать особенности режимов функционирования электротехнологических комплексов и их влияние на потребление энергии
з8	знать современные методы и средства повышения энергоэффективности электротехнических объектов и систем
у1	уметь оценивать энергетическую эффективность разрабатываемых объектов и систем
у2	уметь определять качество преобразования энергии в различных производственно-технологических процессах
у3	уметь анализировать энергопотребление на различных этапах передачи и преобразования энергии, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
у4	уметь анализировать достоинства и недостатки предлагаемых проектно-конструкторских решений

Этапы формирования компетенций выпускника приведены в таблице 2.5.2.

Таблица 2.5.2

Код компетенции	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4
ОК.1	Современные проблемы электроэнергетики и электротехники; Философия			
ОК.2	Психология		Производственная практика: научно-исследовательская работа; Управление инновациями	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа
ОК.3	Научно-методический семинар; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Научно-методический семинар; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Методы научного познания; Научная речь для магистрантов; Научно-методический семинар; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Управление инновациями	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа
ОПК.1	Промышленные контроллеры; Современные возобновляемые источники энергии; Современные проблемы электроэнергетики и электротехники; Цифровая техника и микроконтроллеры управления	Патентование	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Управление инновациями	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа
ОПК.2		Компьютерные, сетевые и информационные технологии	Методология науки и методы научных исследований; Основы теории планирования и обработки эксперимента	
ОПК.3	Иностранный язык	Иностранный язык	Деловой казахский язык	
ОПК.4	Научно-методический семинар; Педагогика; Промышленные контроллеры; Современные возобновляемые источники энергии; Современные проблемы электроэнергетики и электротехники; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков; Цифровая техника и микроконтроллеры управления	Научно-методический семинар; Патентование; Природоохранные и ресурсосберегающие технологии; Производственная практика: педагогическая практика; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Научно-методический семинар; Проблемы электромагнитной совместимости в электротехнологии; Специальные вопросы электроснабжения; Управление инновациями; Электроснабжение и электрооборудование электротехнологических установок	
ПК.1	Научно-методический семинар; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Научно-методический семинар; Производственная практика: педагогическая практика; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Методология науки и методы научных исследований; Методы научного познания; Научно-методический семинар; Основы теории планирования и обработки эксперимента; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа
ПК.2	Педагогика; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Компьютерные, сетевые и информационные технологии; Производственная практика: педагогическая практика; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Методология науки и методы научных исследований; Методы научного познания; Основы теории планирования и обработки эксперимента; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа

		тельности		
<b>ПК.3</b>	Современные энергоемкие электротехнологии; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Природоохранные и ресурсосберегающие технологии; Производственная практика: педагогическая практика; Современные энергосберегающие технологии; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Проблемы электромагнитной совместимости в электротехнологии; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Специальные вопросы электротехнологии; Управление инновациями	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа
<b>ПК.4</b>	Педагогика; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Компьютерные, сетевые и информационные технологии; Патентование; Производственная практика: педагогическая практика; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа
<b>ПК.5</b>	Научно-методический семинар; Промышленные контроллеры; Современные возобновляемые источники энергии; Современные энергоемкие электротехнологии; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков; Цифровая техника и микроконтроллеры управления	Научно-методический семинар; Производственная практика: педагогическая практика; Современные энергосберегающие технологии; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Научно-методический семинар; Проблемы электромагнитной совместимости в электротехнологии; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Специальные вопросы электроснабжения; Специальные вопросы электротехнологии; Управление инновациями; Электроснабжение и электрооборудование электротехнологических установок	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа

### 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.
<b>Блок 1</b>	<b>Дисциплины (модули)</b>	<b>58</b>
	Базовая часть	<b>15</b>
	Вариативная часть	<b>43</b>
<b>Блок 2</b>	<b>Практики</b>	<b>53</b>
	Базовая часть	<b>0</b>
	Вариативная часть	<b>53</b>
<b>Блок 3</b>	<b>Государственная итоговая аттестация</b>	<b>9</b>
	Базовая часть	<b>9</b>
<b>Объем образовательной программы</b>		<b>120</b>

### 3.2 Характеристика содержания дисциплин

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

### 3.3 Применяемые образовательные технологии

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

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

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

### 3.4 Организация практик

Для достижения планируемых результатов освоения образовательной программы предусматриваются следующие практики:

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

**Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков** осуществляется в НГТУ на базе выпускающей кафедры автоматизированных электротехнологических установок (АЭТУ), в НПП ЭПОС, в Институте теплофизики СО РАН, «СибАнтрацит» (г. Линево) и в ПГУ им. С. Торайгырова. Способ проведения практики – стационарная, выездная.

**Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности** осуществляется в НГТУ на базе выпускающей кафедры АЭТУ, в НПП ЭПОС, в Институте теплофизики СО РАН, «СибАнтрацит» (г. Линево) и в ПГУ им. С. Торайгырова. Способ проведения практики – стационарная, выездная.

**Производственная практика: педагогическая практика** осуществляется в НГТУ на базе выпускающей кафедры АЭТУ и в ПГУ им. С. Торайгырова. Способ проведения практики – стационарная, выездная.

**Производственная практика: научно-исследовательская работа** осуществляется в НГТУ на базе выпускающей кафедры АЭТУ, в НПП ЭПОС, в Институте теплофизики СО РАН, «СибАнтрацит» (г. Линево), в ПГУ им. С. Торайгырова. Способ проведения практики – стационарная, выездная.

**Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа** проводится в НГТУ на базе выпускающей кафедры автоматизированных электротехнологических установок, в НПП ЭПОС, в Институте теплофизики СО РАН, «СибАнтрацит» (г. Линево) и в ПГУ им. С. Торайгырова. Способ проведения практики - стационарная, выездная.

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

## **4. Условия реализации образовательной программы подготовки**

### **4.1. Общесистемные требования к реализации программы**

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

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

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

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

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

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

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

### **4.2. Кадровые условия реализации программы**

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

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

составляет не менее 70 процентов.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Индивидуальная программа** сопровождения образовательной деятельности студента может включать

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

## ПРИЛОЖЕНИЕ

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

Код компетенции	Код знания/умения	Наименование дисциплин, знания и умения
<i>Дисциплины (модули), базовые</i>		
<b>Современные проблемы электроэнергетики и электротехники</b>		
ОК.1	з4	знать системную периодизацию истории науки и техники
ОПК.1	у1	уметь определять место и значимость проводимых исследований в глобальном процессе научно-технического прогресса
ОПК.4	з2	знать экономические, экологические и научно-технические аспекты электроэнергетики и электротехники
ОПК.4	з3	знать достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области электроэнергетики и электротехники
ОПК.4	у3	уметь критически оценивать современные достижения науки и техники, повышать собственную эрудицию и систематизировать полученные знания
<b>Компьютерные, сетевые и информационные технологии</b>		
ОПК.2	з1	знать современное программное обеспечение для анализа электротехнических систем
ОПК.2	у2	уметь пользоваться современными пакетами прикладных программ для анализа и расчета электротехнических и энергетических систем
ПК.2	у1	уметь составлять новые программы для электронных вычислительных машин для решения профессиональных задач
ПК.2	у3	уметь использовать средства компьютерной математики и применять программы имитационного моделирования для проведения самостоятельных научных исследований
ПК.2	у6	уметь использовать технические средства для публичной презентации
ПК.4	з1	знать современные программы для электронных вычислительных машин и баз данных
<b>Иностранный язык</b>		
ОПК.3	з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
ОПК.3	у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
ОПК.3	у2	уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности
<b>Управление инновациями</b>		
ОК.2	з1	знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде
ОК.2	з2	уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели
ОК.2	з3	уметь оценивать инвестиционную привлекательность проекта с учетом стадии его реализации и типа инвестора
ОК.2	у2	знать методологию разработки проектов и программ, в том числе построения, реорганизации, реструктуризации и реинжиниринга бизнес-процессов
ОК.3	у2	уметь использовать приёмы технического творчества для реализации креативных предложений
ОК.3	у3	уметь развивать навыки самообучения на практических примерах по совершенствованию технических систем с использованием нестандартных решений
ОПК.1	у2	уметь мотивировать целесообразность принятого решения

ОПК.4	у3	уметь критически оценивать современные достижения науки и техники, повышать собственную эрудицию и систематизировать полученные знания
ОПК.4	у4	уметь применять полученные теоретические и практические знания для решения актуальных задач
ПК.3	у3	уметь оценивать риски при разработке проектов коммерциализации результатов научных исследований
ПК.5	з5	знать критерии эффективности производственных и технологических процессов
<b>Научно-методический семинар</b>		
ОК.3	у3	уметь развивать навыки самообучения на практических примерах по совершенствованию технических систем с использованием нестандартных решений
ОПК.4	у4	уметь применять полученные теоретические и практические знания для решения актуальных задач
ПК.1	з1	знать эвристические методы решения технических задач
ПК.5	з7	знать особенности режимов функционирования электротехнологических комплексов и их влияние на потребление энергии
ПК.5	у4	уметь анализировать достоинства и недостатки предлагаемых проектно-конструкторских решений
<i>Дисциплины (модули), вариативные</i>		
<b>Философия</b>		
ОК.1	з1	знать основные методологические концепции современной науки
ОК.1	з3	знать основные методы научного познания
ОК.1	з4	знать системную периодизацию истории науки и техники
ОК.1	з5	знать современную научную картину мира
<b>Психология</b>		
ОК.2	з1	знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде
<b>Педагогика</b>		
ОПК.4	з1	знать современные образовательные технологии
ПК.2	у2	уметь формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний
ПК.2	у4	уметь подготавливать материал для проведения занятий с учетом современных достижений в выбранной области техники
ПК.4	з3	знать основные документы, регламентирующие работу в области образования
<i>Дисциплины (модули), вариативные, по выбору студента</i>		
<b>Современные энергоемкие электротехнологии</b>		
ПК.3	з2	знать особенности функционирования объектов профессиональной деятельности
ПК.5	з1	знать основные конструктивные решения электроэнергетических и электротехнических установок, критерии целесообразности их использования для достижения поставленных целей
ПК.5	з3	знать критерии энергетической эффективности электротехнических объектов и систем
ПК.5	з8	знать современные методы и средства повышения энергоэффективности электротехнических объектов и систем
ПК.5	у1	уметь оценивать энергетическую эффективность разрабатываемых объектов и систем
ПК.5	у3	уметь анализировать энергопотребление на различных этапах передачи и преобразования энергии, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
ПК.5	у4	уметь анализировать достоинства и недостатки предлагаемых проектно-конструкторских решений
<b>Современные возобновляемые источники энергии</b>		

ОПК.1	у3	уметь формулировать критерии оценки эффективности и качества преобразования энергии
ОПК.4	з5	знать основные достижения в области схемотехнических решений преобразователей энергии
ОПК.4	з6	знать принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности используемых отечественных и зарубежных электроэнергетических установок и систем
ОПК.4	у2	уметь анализировать схемы энергоустановок и рассчитывать параметры устройств
ПК.5	з3	знать критерии энергетической эффективности электротехнических объектов и систем
ПК.5	у1	уметь оценивать энергетическую эффективность разрабатываемых объектов и систем
<b>Проблемы электромагнитной совместимости в электротехнологии</b>		
ОПК.4	з5	знать основные достижения в области схемотехнических решений преобразователей энергии
ПК.3	з2	знать особенности функционирования объектов профессиональной деятельности
ПК.5	з7	знать особенности режимов функционирования электротехнологических комплексов и их влияние на потребление энергии
ПК.5	у2	уметь определять качество преобразования энергии в различных производственно-технологических процессах
<b>Специальные вопросы электротехнологии</b>		
ПК.3	з2	знать особенности функционирования объектов профессиональной деятельности
ПК.5	з7	знать особенности режимов функционирования электротехнологических комплексов и их влияние на потребление энергии
ПК.5	у2	уметь определять качество преобразования энергии в различных производственно-технологических процессах
<b>Промышленные контроллеры</b>		
ОПК.1	з1	знать основные принципы построения автоматизированных систем управления объектами электроэнергетики и электротехники
ОПК.4	у1	уметь разрабатывать схемотехнические решения на основе анализа информации с передовых рубежей достижений в науке и технике
ПК.5	з2	знать методы и средства интеграции различных уровней автоматизированных систем управления технологическими процессами
ПК.5	з4	знать принципы построения и организации систем управления на базе промышленных контроллеров
<b>Цифровая техника и микроконтроллеры управления</b>		
ОПК.1	з1	знать основные принципы построения автоматизированных систем управления объектами электроэнергетики и электротехники
ОПК.4	у2	уметь анализировать схемы энергоустановок и рассчитывать параметры устройств
ПК.5	з2	знать методы и средства интеграции различных уровней автоматизированных систем управления технологическими процессами
ПК.5	з4	знать принципы построения и организации систем управления на базе промышленных контроллеров
<b>Природоохранные и ресурсосберегающие технологии</b>		
ОПК.4	з4	знать современные технологии переработки и утилизации бытовых и техногенных отходов
ПК.3	з1	знать физические основы возникновения негативных факторов в процессе эксплуатации электроэнергетических и электротехнических объектов
ПК.3	у1	уметь оптимизировать проектные решения с учетом природоохранных и энер-

		госберегающих технологий
ПК.3	у2	уметь анализировать электротехнические установки как источники негативного влияния на обслуживающий персонал и окружающую среду
<b>Современные энергосберегающие технологии</b>		
ПК.3	у1	уметь оптимизировать проектные решения с учетом природоохранных и энергосберегающих технологий
ПК.5	з1	знать основные конструктивные решения электроэнергетических и электротехнических установок, критерии целесообразности их использования для достижения поставленных целей
ПК.5	у1	уметь оценивать энергетическую эффективность разрабатываемых объектов и систем
<b>Электроснабжение и электрооборудование электротехнологических установок</b>		
ОПК.4	з5	знать основные достижения в области схмотехнических решений преобразователей энергии
ОПК.4	у2	уметь анализировать схемы энергоустановок и рассчитывать параметры устройств
ПК.5	з6	знать регламентирующие документы в области качества преобразования энергии
ПК.5	з7	знать особенности режимов функционирования электротехнологических комплексов и их влияние на потребление энергии
ПК.5	у2	уметь определять качество преобразования энергии в различных производственно-технологических процессах
<b>Специальные вопросы электроснабжения</b>		
ОПК.4	з5	знать основные достижения в области схмотехнических решений преобразователей энергии
ОПК.4	у2	уметь анализировать схемы энергоустановок и рассчитывать параметры устройств
ПК.5	з6	знать регламентирующие документы в области качества преобразования энергии
ПК.5	у2	уметь определять качество преобразования энергии в различных производственно-технологических процессах
<b>Основы теории планирования и обработки эксперимента</b>		
ОПК.2	у1	уметь использовать компьютерные технологии в электроэнергетических и электротехнических расчетах
ПК.1	у1	уметь обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных
ПК.2	у7	уметь оценивать достоверность полученных результатов, проводить интерпретацию и оформлять полученные результаты для последующей апробации
<b>Методология науки и методы научных исследований</b>		
ОПК.2	у1	уметь использовать компьютерные технологии в электроэнергетических и электротехнических расчетах
ПК.1	у2	уметь выбрать адекватный метод познания при исследовании конкретных объектов и систем
ПК.2	з1	знать методы проведения научных исследований и расчетов, определения технико-экономической эффективности проводимых исследований и разработок
<b>Научная речь для магистрантов</b>		
ОК.3	з1	знать основы научной речи для магистрантов и аспирантов
ОК.3	у1	иметь навыки применения научной речи для магистрантов и аспирантов
<b>Деловой казахский язык</b>		
ОПК.3	з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
ОПК.3	у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
ОПК.3	у2	уметь использовать знания языка для профессионального международного об-

		щения и в научно-исследовательской деятельности
<i>Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)</i>		
<b>Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков</b>		
ОК.3	з3	знать основные требования, предъявляемые к технической документации, материалам, изделиям
ОПК.4	з5	знать основные достижения в области схемотехнических решений преобразователей энергии
ОПК.4	у3	уметь критически оценивать современные достижения науки и техники, повышать собственную эрудицию и систематизировать полученные знания
ПК.1	у2	уметь выбрать адекватный метод познания при исследовании конкретных объектов и систем
ПК.2	у2	уметь формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний
ПК.3	з2	знать особенности функционирования объектов профессиональной деятельности
ПК.4	у1	уметь работать с электронными базами данных научной и патентной информации
ПК.5	з8	знать современные методы и средства повышения энергоэффективности электротехнических объектов и систем
ПК.5	у3	уметь анализировать энергопотребление на различных этапах передачи и преобразования энергии, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
<b>Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности</b>		
ОК.3	з3	знать основные требования, предъявляемые к технической документации, материалам, изделиям
ОПК.4	з5	знать основные достижения в области схемотехнических решений преобразователей энергии
ОПК.4	у3	уметь критически оценивать современные достижения науки и техники, повышать собственную эрудицию и систематизировать полученные знания
ПК.1	у2	уметь выбрать адекватный метод познания при исследовании конкретных объектов и систем
ПК.2	у2	уметь формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний
ПК.3	з2	знать особенности функционирования объектов профессиональной деятельности
ПК.4	у1	уметь работать с электронными базами данных научной и патентной информации
ПК.5	з8	знать современные методы и средства повышения энергоэффективности электротехнических объектов и систем
ПК.5	у3	уметь анализировать энергопотребление на различных этапах передачи и преобразования энергии, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
<b>Производственная практика: педагогическая практика</b>		
ОПК.4	з1	знать современные образовательные технологии
ОПК.4	у3	уметь критически оценивать современные достижения науки и техники, повышать собственную эрудицию и систематизировать полученные знания
ПК.1	у2	уметь выбрать адекватный метод познания при исследовании конкретных объектов и систем
ПК.2	у2	уметь формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний

ПК.2	у4	уметь подготавливать материал для проведения занятий с учетом современных достижений в выбранной области техники
ПК.3	з2	знать особенности функционирования объектов профессиональной деятельности
ПК.4	з3	знать основные документы, регламентирующие работу в области образования
ПК.5	з5	знать критерии эффективности производственных и технологических процессов
<b>Производственная практика: научно-исследовательская работа</b>		
ОК.2	у1	уметь принимать аргументированные решения в области электроэнергетики и электротехники
ОК.3	у3	уметь развивать навыки самообучения на практических примерах по совершенствованию технических систем с использованием нестандартных решений
ОПК.1	у3	уметь формулировать критерии оценки эффективности и качества преобразования энергии
ПК.1	у1	уметь обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных
ПК.2	у5	уметь составлять адекватные дескриптивные и оптимизационные модели объектов, способные решать задачи оценки состояния и прогнозирования
ПК.3	з2	знать особенности функционирования объектов профессиональной деятельности
ПК.4	у1	уметь работать с электронными базами данных научной и патентной информации
ПК.5	з5	знать критерии эффективности производственных и технологических процессов
ПК.5	у1	уметь оценивать энергетическую эффективность разрабатываемых объектов и систем
ПК.5	у2	уметь определять качество преобразования энергии в различных производственно-технологических процессах
<b>Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа</b>		
ОК.2	у1	уметь принимать аргументированные решения в области электроэнергетики и электротехники
ОК.3	у3	уметь развивать навыки самообучения на практических примерах по совершенствованию технических систем с использованием нестандартных решений
ОПК.1	у3	уметь формулировать критерии оценки эффективности и качества преобразования энергии
ПК.1	у1	уметь обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных
ПК.2	з2	знать системы компьютерной математики и имитационного моделирования
ПК.2	у5	уметь составлять адекватные дескриптивные и оптимизационные модели объектов, способные решать задачи оценки состояния и прогнозирования
ПК.3	з2	знать особенности функционирования объектов профессиональной деятельности
ПК.4	з1	знать современные программы для электронных вычислительных машин и баз данных
ПК.5	з6	знать регламентирующие документы в области качества преобразования энергии
ПК.5	з8	знать современные методы и средства повышения энергоэффективности электротехнических объектов и систем
ПК.5	у1	уметь оценивать энергетическую эффективность разрабатываемых объектов и систем
ПК.5	у2	уметь определять качество преобразования энергии в различных производственно-технологических процессах
<i>Государственная итоговая аттестация</i>		
<b>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</b>		
ОПК.4	у2	уметь анализировать схемы энергоустановок и рассчитывать параметры устройств
ПК.3	з2	знать особенности функционирования объектов профессиональной деятельности

ПК.5	з1	знать основные конструктивные решения электроэнергетических и электротехнических установок, критерии целесообразности их использования для достижения поставленных целей
ПК.5	з8	знать современные методы и средства повышения энергоэффективности электротехнических объектов и систем
<b>Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты</b>		
ОК.1	з2	знать основные методы теоретического и экспериментального исследования с использованием математических и физических моделей
ОК.2	у1	уметь принимать аргументированные решения в области электроэнергетики и электротехники
ОК.3	з3	знать основные требования, предъявляемые к технической документации, материалам, изделиям
ОПК.1	у3	уметь формулировать критерии оценки эффективности и качества преобразования энергии
ОПК.2	у2	уметь пользоваться современными пакетами прикладных программ для анализа и расчета электротехнических и энергетических систем
ОПК.3	з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
ОПК.4	у2	уметь анализировать схемы энергоустановок и рассчитывать параметры устройств
ПК.1	у1	уметь обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных
ПК.2	з2	знать системы компьютерной математики и имитационного моделирования
ПК.2	у1	уметь составлять новые программы для электронных вычислительных машин для решения профессиональных задач
ПК.2	у3	уметь использовать средства компьютерной математики и применять программы имитационного моделирования для проведения самостоятельных научных исследований
ПК.2	у6	уметь использовать технические средства для публичной презентации
ПК.4	у1	уметь работать с электронными базами данных научной и патентной информации
ПК.5	з5	знать критерии эффективности производственных и технологических процессов
<i>Факультативные дисциплины</i>		
<b>Методы научного познания</b>		
ОК.3	з2	знать гносеологические и логические проблемы, необходимые для изучения методологии науки
ПК.1	у2	уметь выбрать адекватный метод познания при исследовании конкретных объектов и систем
ПК.2	з1	знать методы проведения научных исследований и расчетов, определения технико-экономической эффективности проводимых исследований и разработок
<b>Патентование</b>		
ОПК.1	у4	уметь выделять существенные отличительные признаки в объектах
ОПК.4	з7	знать законодательные основы защиты интеллектуальной собственности в области промышленного права
ПК.4	з2	знать структуру и требования к заявке на оформление патента
ПК.4	у1	уметь работать с электронными базами данных научной и патентной информации