

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

Г.И. Расторгуев

« 22 » АПРЕЛЯ 2015 г.



**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

Направленность (профиль): Повышение энергоэффективности систем электрического транспорта

Квалификация – магистр

Форма обучения: очная

# 1. Общие положения

## 1.1 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса

Образовательная программа представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики образовательной программы, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, оценочных средств, методических материалов.

В образовательной программе определяются:

- планируемые результаты освоения образовательной программы - компетенции обучающихся, установленные образовательным стандартом, и компетенции обучающихся, установленные организацией дополнительно к компетенциям, установленным образовательным стандартом, с учетом направленности (профиля) образовательной программы (в случае установления таких компетенций);
- 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.

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

Информация об образовательной программе размещена на официальном сайте НГТУ в сети [http://www.nstu.ru/education/edu\\_plans/#fma](http://www.nstu.ru/education/edu_plans/#fma).

В общей характеристике образовательной программы указываются:

- квалификация, присваиваемая выпускникам;
- вид (виды) профессиональной деятельности, к которому (которым) готовятся выпускники;
- направленность (профиль) образовательной программы;
- планируемые результаты освоения образовательной программы;
- сведения о профессорско-преподавательском составе, необходимом для реализации образовательной программы;
- иные сведения, характеризующие содержание и организацию образовательного процесса, установленные Положением об организации и осуществлении образовательной деятельности по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры в НГТУ и Порядком разработки и утверждения образовательных программ (бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура).

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.

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

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 или астрономических 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 или астрономических 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);
- методические указания для обучающихся по освоению 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).

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.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входящий в состав соответственно 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.

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**

Подготовка специалиста способного осуществлять моделирование, разработку, модернизацию элементов силового энергетического оборудования для различного подвижного состава, а также систем электроснабжения и адаптацию современных энергосберегающих технологий для нужд электрического транспорта. В состав современного электротранспортного комплекса входит как система электроснабжения, так и электрооборудование, механическое оборудование подвижного состава, система автоматического и автоматизированного управления транспортными системами. Поэтому данная образовательная программа формирует компетентности выпускников по общетехническим вопросам, позволяющие им реализоваться в широком секторе рынка труда. Значительная часть образовательной программы направлена на формирование компетенций в области автономных электротранспортных средств. Также в рамках программы рассматриваются различные методы и средства повышения энергетической эффективности электротранспортных комплексов.

## **1.3 Сроки освоения образовательной программы магистратуры:**

в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет 2 года. Объем программы магистратуры в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.;

при обучении по индивидуальному учебному плану, вне зависимости от формы обучения, составляет не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения, а при обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья 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.

## **1.4 Язык реализации образовательной программы**

Образовательная программа магистратуры реализуется на государственном языке.

## **1.5 Нормативная база (редакция от 04.02.16)**

Требования и условия реализации основной образовательной программы 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника установлены:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Положением о лицензировании образовательной деятельности, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 28.10.2013 № 966;

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденным

приказом Минобрнауки России от 21.11.2014 № 1500 (зарегистрирован Минюстом России 11.12.2014, регистрационный № 35143);

- Положением о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденным приказом Минобрнауки России от 27.11.2015 № 1383 (зарегистрирован Минюстом России 18.12.2015, регистрационный № 40168);

- Порядком применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденным приказом Минобрнауки России от 09.01.2014 № 2 (зарегистрирован Минюстом России 04.04.2014, регистрационный № 31823);

- Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры от 29.06.2015 № 636 (зарегистрирован Минюстом России 22.07.2015, регистрационный № 38132);

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.12.2013 № 1367 (зарегистрирован Минюстом России 24.02.2014, регистрационный № 31402);

- Положением об организации и осуществлении образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Новосибирском государственном техническом университете (НГТУ) от 30.09.2015;

- Порядком разработки и утверждения образовательных программ высшего образования - программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры, программ аспирантуры в Новосибирском государственном техническом университете от 30.09.2015;

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном техническом университете от 30.09.2015;

- Положением о порядке проведения практики студентов и аспирантов Новосибирского государственного технического университета от 27.01.2016;

- Порядком перехода лиц, обучающихся по образовательным программам среднего профессионального и высшего образования, с платного обучения на бесплатное в Новосибирском государственном техническом университете от 30.09.2015;

- Положением о государственной итоговой аттестации выпускников федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» по образовательным программам, реализуемым в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования от 30.09.2015;

- Временным положением об организации промежуточной аттестации (экзаменах и зачетах) по основным образовательным программам, реализуемым в НГТУ на основе федеральных государственных образовательных стандартов от 30.09.2015;

- Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов Новосибирского государственного технического университета от 02.07.2009;

- Порядком формирования индивидуальных образовательных траекторий по образовательным программам высшего образования в Новосибирском государственном техническом университете от 30.09.2015;

- Положением об экстернате в новосибирском государственном техническом университете от 30.09.2015;

- Положением о порядке перезачетов и перееаттестации дисциплин в НГТУ от 30.09.2015;

- Порядком реализации образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в Новосибирском государственном техническом университете от 30.09.2015.

### **1.6 Особенности образовательной программы**

- При разработке ООП учтены требования регионального рынка труда, состояние и перспективы развития машиностроения.
- Образовательная программа обеспечена возможностью научной и академической мобильности в России и за рубежом.
- В процессе освоения образовательной программы формируются компетенции, позволяющие осуществлять разработку и проектирование оборудования для систем электрического транспорта и его автоматизацию с использованием современной элементной базы и информационных технологий.

### **1.7 Востребованность выпускников**

Специалисты по профилю «Повышение энергоэффективности систем электрического транспорта» востребованы на предприятиях, производящих и эксплуатирующих оборудование и подвижной состав электротранспортных средств; в инжиниринговых фирмах и проектных институтах, специализирующихся на исследовании электротранспортных комплексов, на разработке новых технологий и новых технических решений в области традиционного и перспективного электрического транспорта. В Новосибирской области такими предприятиями являются ООО «Сибирский троллейбус», МУП «Новосибирский метрополитен», МКП «Горэлектротранспорт», ЗАО НПК «ИМПУЛЬС-Проект» и др.

### **1.8 Требования для поступления на программу**

К освоению образовательной программы подготовки в магистратуре допускаются лица, имеющие высшее образование и результаты сдачи вступительных экзаменов по материалам НГТУ по дисциплинам иностранный язык, информатика, теоретические основы электротехники.

## **2. Квалификационная характеристика выпускника**

### **2.1. Область профессиональной деятельности выпускников 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, освоивших программу магистратуры, являются:**

Различные виды электрического транспорта и средства обеспечения оптимального функционирования транспортных систем.

### **2.3. Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу магистратуры:**

- Научно-исследовательская;
- Педагогическая (ПК.21);
- Производственно-технологическая (ПК.23, ПК.24, ПК.26).

Программа магистратуры формируется ориентированной на научно-исследовательский вид профессиональной деятельности как основной - программа академической магистратуры;

**2.4.** Магистрант по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника должен быть подготовлен к решению следующих **профессиональных задач** в соответствии с профильной направленностью ООП магистратуры и видами профессиональной деятельности:

**научно-исследовательская деятельность:**

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

**педагогическая деятельность:**

- выполнение функций преподавателя при реализации образовательных программ в образовательных организациях;

**производственно-технологическая деятельность:**

- выбор оборудования и технологической оснастки;
- разработка мероприятий по эффективному использованию энергии и сырья.

**2.5. Планируемые результаты освоения ООП (компетенции), соотнесенные с результатами обучения по дисциплинам (модулям)**

Выпускник по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника в соответствии с целями основной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности должен обладать следующими компетенциями (таблица 2.1).

| Коды                    | Компетенции, знания/умения   |
|-------------------------|--|
| <i>Компетенции ФГОС</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 научного познания  |
| з3                      | знать системную периодизацию истории науки и техники   |
| з4                      | знать современную научную картину мира   |
| у1                      | уметь проводить моделирование с целью прогнозирования развития электротехнологий   |
| <b>ОК.2</b>             | <b>способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения</b>  |
| з1                      | знать основные режимы функционирования электротехнологических комплексов и их влияние на общее энергопотребление                           |
| з1                      | знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде   |
| з2                      | уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели                               |
| з3                      | уметь оценивать инвестиционную привлекательность проекта с учетом стадии его реализации и типа инвестора                                   |
| у1                      | знать методологию разработки проектов и программ, в том числе построения, реорганизации, реструктуризации и реинжиниринга бизнес-процессов |
| у1                      | уметь принимать аргументированные решения в области электротехнологий  |
| у2                      | уметь анализировать причинно-следственные связи в области электротехнологических комплексов  |

|              |  |
|--------------|--|
| <b>ОК.3</b>  | <b>способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</b>  |
| з1           | знать гносеологические и логические проблемы, необходимые для изучения методологии науки   |
| з2           | знать стандарты, методические и нормативные материалы в области проектирования и эксплуатации электротранспортных комплексов   |
| у1           | уметь применять современные методы проектирования, расчетов и моделирования электротехнических комплексов и их компонентов   |
| 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                                    |
| <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 электротехнологическими установками  |
| у2           | уметь разрабатывать феноменологические модели - физические картины явлений в объектах и системах   |
| у3           | уметь определять место и значимость проводимых исследований в глобальном процессе научно-технического прогресса  |
| у4           | уметь мотивировать целесообразность принятого решения  |
| у5           | уметь формулировать критерии оценки эффективности и качества преобразования энергии  |
| у6           | 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           | знание основных методов теоретического и экспериментального исследования с использованием математических и физических моделей  |
| з2           | знать методы статистического анализа экспериментальных данных  |
| з3           | знать современное программное обеспечение для анализа электротехнических систем  |
| у1           | уметь составлять и решать математические модели, адекватные исследуемому объекту профессиональной деятельности   |
| 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 использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности   |
| у1           | уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке  |
| у2           | уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности   |
| у2           | уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке  |
| <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 схемные решения, обеспечивающие минимизацию материальных и энергетических затрат   |
| з2           | знать современное состояние, достижения и проблемы электротехнических наук и производств   |
| з3           | знать экономические, экологические и научно-технические аспекты электротехники, электро-механики и электротехнологий   |
| з4           | знать основные достижения в области схмотехнических решений преобразователей энергии   |
| з5           | знать основы математического планирования экспериментов  |

|             |   |
|-------------|---|
| з6          | знать физические основы способов электротеплового преобразования энергии  |
| з7          | знать современные виды и средства пассажирского транспорта  |
| з8          | знать основы проектирования и моделирования электротехнологических установок  |
| з9          | 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   |
| у5          | уметь составлять структурные схемы энергетических установок электротехнологических комплексов   |
| у6          | уметь рассчитывать параметры устройств, входящих в состав энергетических установок транспортных средств   |
| <b>ПК.1</b> | <b>способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований</b> |
| з1          | знать понятия иерархии систем, системного моделирования и оптимального планирования   |
| з2          | знать эвристические методы решения технических задач  |
| з3          | знать основные методы обработки опытных данных и результатов экспериментальных исследований   |
| з4          | знать понятия регрессионный, дисперсионный и корреляционный анализ  |
| у1          | уметь определять параметры физических моделей на основе теорем о подобии для выполнения экспериментальных исследований  |
| у2          | уметь выполнять оценку достоверности полученных результатов экспериментальных исследований и осуществлять их интерпретацию  |
| у3          | уметь составлять матрицы математического плана эксперимента   |
| <b>ПК.2</b> | <b>способность самостоятельно выполнять исследования</b>  |
| з1          | знать основные эмпирические и теоретические методы познания систем искусственного происхождения   |
| з2          | знать системы компьютерной математики и имитационного моделирования   |
| з3          | знать порядок оценки адекватности модели  |
| у1          | уметь использовать средства компьютерной математики и применять программы имитационного моделирования для проведения самостоятельных научных исследований               |
| у2          | уметь составлять адекватные дескриптивные и оптимизационные модели объектов, способные решать задачи оценки состояния и прогнозирования                                 |
| у3          | уметь составлять регрессионную эмпирическую модель и определять адекватность модели по критерию Фишера  |
| у4          | уметь выбрать адекватный метод познания при исследовании конкретных объектов и систем   |
| у5          | 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 виды электромагнитных помех электрифицированного железнодорожного транспорта  |
| з2          | знать основные сведения об электромагнитной совместимости   |
| з3          | знать особенности функционирования объектов профессиональной деятельности   |

|              |   |
|--------------|---|
| y1           | уметь определять основные параметры электромагнитной совместимости устройств электрического транспорта  |
| y2           | 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> |
| z1           | знать современные программы для электронных вычислительных машин и баз данных   |
| z2           | знать критерии объектов интеллектуальной собственности  |
| z3           | знать структуру и требования к заявке на оформление патента   |
| y1           | уметь строить таблицы сопоставительного анализа объектов техники  |
| y2           | уметь работать с электронными базами данных научной и патентной информации  |
| y3           | уметь составлять новые программы для электронных вычислительных машин для решения электротехнических и электроэнергетических задач  |
| <b>ПК.5</b>  | <b>готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений</b>  |
| z1           | знать основные конструктивные решения электротехнологических установок, критерии целесообразности их использования для достижения поставленных целей  |
| z2           | знать современные методы оценки применяемых способов преобразования энергии с точки зрения эффективности и качества   |
| z3           | знать основные схемотехнические и компоновочные решения источников питания электротехнологических установок, их отличительные особенности, достоинства и недостатки   |
| y1           | уметь обнаруживать достоинства и недостатки предлагаемых проектно-конструкторских решений   |
| y2           | уметь сопоставлять структурные схемы источников питания электротехнологических установок и выявлять наиболее рациональные решения   |
| <b>ПК.21</b> | <b>способность к реализации различных видов учебной работы</b>  |
| z1           | предметную область преподаваемых дисциплин  |
| z2           | знать современные образовательные технологии  |
| z3           | знать основные документы, регламентирующие работу в области образования   |
| y1           | уметь проводить промежуточный контроль знаний   |
| y2           | уметь подготавливать материал для проведения занятий с учетом современных достижений в выбранной области техники  |
| y3           | уметь использовать технические средства для публичной презентации   |
| <b>ПК.23</b> | <b>готовность применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности</b>  |
| z1           | знать структуру автоматизированных систем управления технологическими процессами в электротехнологических комплексах и системах   |
| z2           | знать назначение и функции диспетчерских систем управления технологическими процессами  |
| z3           | знать методы и средства интеграции различных уровней автоматизированных систем управления технологическими процессами   |
| z4           | знать принципы построения и организации систем управления на базе промышленных контроллеров   |
| y1           | уметь использовать SCADA-системы для разработки автоматизированных рабочих мест   |
| y2           | уметь организовывать передачу данных между различными уровнями системы автоматизированного управления   |
| y3           | уметь проектировать программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования   |

|              |   |
|--------------|---|
| <b>ПК.24</b> | <b>способность принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения</b>              |
| з1           | знать критерии энергетической эффективности электротехнических объектов и систем  |
| з2           | знать современные методы и средства повышения энергоэффективности электротехнических объектов и систем                              |
| у1           | уметь определять энергетический баланс систем и объектов электротехники   |
| у2           | уметь оценивать энергетическую эффективность разрабатываемых объектов и систем  |
| <b>ПК.26</b> | <b>способность определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники</b> |
| з1           | знать особенности режимов функционирования электротехнологических комплексов и их влияние на потребление энергии                    |
| з2           | знать критерии эффективности производственных и технологических процессов   |
| з3           | знать регламентирующие документы в области качества преобразования энергии  |
| у1           | уметь определять качество преобразования энергии в различных производственно-технологических процессах                              |
| у2           | уметь анализировать энергопотребление на различных стадиях и участках производственно-технологических процессов                     |

### 3. Содержание основной образовательной программы

#### 3.1 Структура образовательной программы магистратуры

Таблица 3.1

| Структура программы магистратуры |   | Объем программы магистратуры в зачетных единицах |
|----------------------------------|---|--|
| Блок 1                           | Дисциплины (модули)   | 62   |
|                                  | Базовая часть   | 18   |
|                                  | Вариативная часть   | 44   |
| Блок 2                           | Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР) | 49   |
|                                  | Вариативная часть   | 49   |
| Блок 3                           | Государственная итоговая аттестация                         | 9  |
|                                  | Базовая часть   | 9  |
| Объем программы магистратуры     |   | 120  |

#### 3.2 Характеристика содержания дисциплин

Содержание дисциплин, предусмотренных учебным планом (таблица 3.2), определяется требованиями к результатам освоения образовательной программы (компетенциями). Приведенное в таблице 3.2 соответствие между знаниями и умениями выпускника и учебными дисциплинами в обязательном порядке отражается в разделе «Внешние требования» в рабочих программах учебных дисциплин.

Таблица 3.2

#### Характеристика содержания дисциплин

| Код компетенции | Код знания/умения | Наименование дисциплин, знания и умения |
|-----------------|-------------------|---|
|-----------------|-------------------|---|

### История и методология науки и производства (в электротехнике, электромеханике и электротехнологии)

|       |    |   |
|-------|----|---|
| ОПК.1 | y2 | уметь разрабатывать феноменологические модели - физические картины явлений в объектах и системах  |
| ПК.1  | z1 | знать понятия иерархии систем, системного моделирования и оптимального планирования   |
| ПК.1  | z2 | знать эвристические методы решения технических задач  |
| ПК.2  | y5 | уметь оценивать достоверность полученных результатов, проводить интерпретацию и оформлять полученные результаты для последующей апробации |
| ПК.4  | z2 | знать критерии объектов интеллектуальной собственности  |
| ПК.4  | y1 | уметь строить таблицы сопоставительного анализа объектов техники  |

### Современные проблемы науки и производства (в электротехнических комплексах и системах)

|       |    |  |
|-------|----|--|
| ОПК.1 | y3 | уметь определять место и значимость проводимых исследований в глобальном процессе научно-технического прогресса                        |
| ОПК.4 | z2 | знать современное состояние, достижения и проблемы электротехнических наук и производств   |
| ОПК.4 | z3 | знать экономические, экологические и научно-технические аспекты электротехники, электромеханики и электротехнологий                    |
| ОПК.4 | y3 | уметь критически оценивать современные достижения науки и техники, повышать собственную эрудицию и систематизировать полученные знания |

### Компьютерные, сетевые и информационные технологии

|       |    |  |
|-------|----|--|
| ОК.2  | y2 | уметь анализировать причинно-следственные связи в области электротехнологических комплексов  |
| ОПК.2 | z3 | знать современное программное обеспечение для анализа электротехнических систем  |
| ОПК.2 | y2 | уметь пользоваться современными пакетами прикладных программ для анализа и расчета электротехнических и энергетических систем      |
| ПК.4  | z1 | знать современные программы для электронных вычислительных машин и баз данных  |
| ПК.4  | y3 | уметь составлять новые программы для электронных вычислительных машин для решения электротехнических и электроэнергетических задач |
| ПК.21 | y3 | уметь использовать технические средства для публичной презентации  |
| ПК.23 | z4 | знать принципы построения и организации систем управления на базе промышленных контроллеров  |

### Иностранный язык

|       |    |  |
|-------|----|--|
| ОПК.3 | z1 | знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке  |
| ОПК.3 | y1 | уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности |
| ОПК.3 | y1 | уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке  |
| ОПК.3 | y2 | уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке  |
| ОПК.3 | y2 | уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности |

### Философия

|      |    |   |
|------|----|---|
| ОК.1 | z1 | знать основные методологические концепции современной науки |
| ОК.1 | z2 | знать основные методы научного познания                     |
| ОК.1 | z3 | знать системную периодизацию истории науки и техники        |
| ОК.1 | z4 | знать современную научную картину мира                      |

### Современные проблемы электрической тяги

|       |    |  |
|-------|----|--|
| ОК.3  | y1 | уметь применять современные методы проектирования, расчетов и моделирования электротехнических комплексов и их компонентов |
| ОПК.4 | z4 | знать основные достижения в области схмотехнических решений преобразователей энергии                                       |

|       |    |  |
|-------|----|--|
| ОПК.4 | з7 | знать современные виды и средства пассажирского транспорта   |
| ОПК.4 | у2 | уметь анализировать схемы энергоустановок и рассчитывать параметры устройств   |
| ПК.3  | з3 | знать особенности функционирования объектов профессиональной деятельности  |
| ПК.5  | з1 | знать основные конструктивные решения электротехнологических установок, критерии целесообразности их использования для достижения поставленных целей |
| ПК.5  | з2 | знать современные методы оценки применяемых способов преобразования энергии с точки зрения эффективности и качества                                  |
| ПК.24 | з2 | знать современные методы и средства повышения энергоэффективности электротехнических объектов и систем   |
| ПК.26 | з1 | знать особенности режимов функционирования электротехнологических комплексов и их влияние на потребление энергии                                     |

### **Автоматизированный тяговый электропривод**

|       |    |  |
|-------|----|--|
| ОПК.1 | з1 | знать основные принципы построения автоматизированных систем управления электротехнологическими установками  |
| ОПК.1 | у4 | уметь мотивировать целесообразность принятого решения  |
| ОПК.4 | з1 | знать схемные решения, обеспечивающие минимизацию материальных и энергетических затрат   |
| ОПК.4 | у1 | уметь разрабатывать схемотехнические решения на основе анализа информации с передовых рубежей достижений в науке и технике                           |
| ПК.2  | з2 | знать системы компьютерной математики и имитационного моделирования  |
| ПК.5  | з1 | знать основные конструктивные решения электротехнологических установок, критерии целесообразности их использования для достижения поставленных целей |
| ПК.5  | у1 | уметь обнаруживать достоинства и недостатки предлагаемых проектно-конструкторских решений  |
| ПК.24 | з2 | знать современные методы и средства повышения энергоэффективности электротехнических объектов и систем   |
| ПК.24 | у2 | уметь оценивать энергетическую эффективность разрабатываемых объектов и систем   |

### **Управление инновациями**

|       |    |   |
|-------|----|---|
| ОК.2  | з1 | знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде  |
| ОК.2  | з2 | уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели                                |
| ОК.2  | з3 | уметь оценивать инвестиционную привлекательность проекта с учетом стадии его реализации и типа инвестора                                    |
| ОК.2  | у1 | знать методологию разработки проектов и программ, в том числе построения, реорганизации, реструктуризации и реинжиниринга бизнес-процессов  |
| 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 | у4 | 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  | у2 | уметь оценивать риски при разработке проектов коммерциализации результатов научных исследований   |
| ПК.26 | з2 | знать критерии эффективности производственных и технологических процессов   |

### **Электромагнитная совместимость устройств электрического транспорта**

|      |    |  |
|------|----|--|
| ПК.3 | з1 | знать виды электромагнитных помех электрифицированного железнодорожного транспорта                     |
| ПК.3 | з2 | знать основные сведения об электромагнитной совместимости  |
| ПК.3 | у1 | уметь определять основные параметры электромагнитной совместимости устройств электрического транспорта |

### **Интегрированные системы проектирования и управления на электрическом транспорте**

|       |    |   |
|-------|----|---|
| ПК.23 | з1 | знать структуру автоматизированных систем управления технологическими процессами в электротехнологических комплексах и системах |
| ПК.23 | з2 | знать назначение и функции диспетчерских систем управления технологическими процессами  |
| ПК.23 | з3 | знать методы и средства интеграции различных уровней автоматизированных систем управления технологическими процессами           |
| ПК.23 | у1 | уметь использовать SCADA-системы для разработки автоматизированных рабочих мест   |
| ПК.23 | у2 | уметь организовывать передачу данных между различными уровнями системы автоматизированного управления                           |

### Возобновляемые источники энергии

|       |    |  |
|-------|----|--|
| ОК.3  | у1 | уметь применять современные методы проектирования, расчетов и моделирования электротехнических комплексов и их компонентов |
| ОПК.1 | у5 | уметь формулировать критерии оценки эффективности и качества преобразования энергии  |
| ОПК.4 | з4 | знать основные достижения в области схмотехнических решений преобразователей энергии                                       |
| ОПК.4 | у2 | уметь анализировать схемы энергоустановок и рассчитывать параметры устройств   |
| ПК.5  | з2 | знать современные методы оценки применяемых способов преобразования энергии с точки зрения эффективности и качества        |
| ПК.24 | з1 | знать критерии энергетической эффективности электротехнических объектов и систем   |
| ПК.26 | у1 | уметь определять качество преобразования энергии в различных производственно-технологических процессах                     |

### Моделирование систем электрического транспорта

|       |    |   |
|-------|----|---|
| ОПК.2 | з1 | знание основных методов теоретического и экспериментального исследования с использованием математических и физических моделей                             |
| ОПК.2 | у1 | уметь составлять и решать математические модели, адекватные исследуемому объекту профессиональной деятельности  |
| ПК.1  | з3 | знать основные методы обработки опытных данных и результатов экспериментальных исследований   |
| ПК.1  | у1 | уметь определять параметры физических моделей на основе теорем о подобии для выполнения экспериментальных исследований                                    |
| ПК.1  | у2 | уметь выполнять оценку достоверности полученных результатов экспериментальных исследований и осуществлять их интерпретацию                                |
| ПК.2  | з2 | знать системы компьютерной математики и имитационного моделирования   |
| ПК.2  | у1 | уметь использовать средства компьютерной математики и применять программы имитационного моделирования для проведения самостоятельных научных исследований |
| ПК.2  | у2 | уметь составлять адекватные дескриптивные и оптимизационные модели объектов, способные решать задачи оценки состояния и прогнозирования                   |

### Теория планирования эксперимента

|       |    |  |
|-------|----|--|
| ОПК.1 | у2 | уметь разрабатывать феноменологические модели - физические картины явлений в объектах и системах       |
| ОПК.2 | з2 | знать методы статистического анализа экспериментальных данных  |
| ОПК.4 | з5 | знать основы математического планирования экспериментов  |
| ПК.1  | з4 | знать понятия регрессионный, дисперсионный и корреляционный анализ                                     |
| ПК.1  | у3 | уметь составлять матрицы математического плана эксперимента  |
| ПК.2  | з3 | знать порядок оценки адекватности модели   |
| ПК.2  | у3 | уметь составлять регрессионную эмпирическую модель и определять адекватность модели по критерию Фишера |

### Технический семинар

|       |    |   |
|-------|----|---|
| ОК.3  | у3 | уметь развивать навыки самообучения на практических примерах по совершенствованию технических систем с использованием нестандартных решений |
| 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.2  | у5 | уметь оценивать достоверность полученных результатов, проводить интерпретацию и оформлять полученные результаты для последующей апробации |

### **Проблемы преобразования энергии в электротехнических комплексах и системах**

|       |    |   |
|-------|----|---|
| ОПК.1 | у5 | уметь формулировать критерии оценки эффективности и качества преобразования энергии                                 |
| ОПК.4 | з6 | знать физические основы способов электротеплового преобразования энергии  |
| ПК.5  | з2 | знать современные методы оценки применяемых способов преобразования энергии с точки зрения эффективности и качества |
| ПК.26 | з3 | знать регламентирующие документы в области качества преобразования энергии  |

### **Проблемы энергосбережения в электротехнических системах**

|       |    |  |
|-------|----|--|
| ПК.24 | з1 | знать критерии энергетической эффективности электротехнических объектов и систем                                 |
| ПК.24 | з2 | знать современные методы и средства повышения энергоэффективности электротехнических объектов и систем           |
| ПК.24 | у2 | уметь оценивать энергетическую эффективность разрабатываемых объектов и систем                                   |
| ПК.26 | з1 | знать особенности режимов функционирования электротехнологических комплексов и их влияние на потребление энергии |
| ПК.26 | у2 | уметь анализировать энергопотребление на различных стадиях и участках производственно-технологических процессов  |

### **Автоматизированная система сбора и обработки информации и управления на транспорте**

|       |    |   |
|-------|----|---|
| ОК.3  | у1 | уметь применять современные методы проектирования, расчетов и моделирования электротехнических комплексов и их компонентов      |
| ПК.3  | з3 | знать особенности функционирования объектов профессиональной деятельности   |
| ПК.23 | з1 | знать структуру автоматизированных систем управления технологическими процессами в электротехнологических комплексах и системах |
| ПК.23 | у3 | уметь проектировать программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования                     |

### **Информационное обеспечение электротранспортных комплексов**

|       |    |   |
|-------|----|---|
| ОК.3  | у1 | уметь применять современные методы проектирования, расчетов и моделирования электротехнических комплексов и их компонентов      |
| ПК.3  | з3 | знать особенности функционирования объектов профессиональной деятельности   |
| ПК.23 | з1 | знать структуру автоматизированных систем управления технологическими процессами в электротехнологических комплексах и системах |
| ПК.23 | з3 | знать методы и средства интеграции различных уровней автоматизированных систем управления технологическими процессами           |

### **Микропроцессорные системы управления электрическим транспортом**

|       |    |  |
|-------|----|--|
| ОК.3  | з2 | знать стандарты, методические и нормативные материалы в области проектирования и эксплуатации электротранспортных комплексов |
| ПК.23 | з4 | знать принципы построения и организации систем управления на базе промышленных контроллеров                                  |
| ПК.23 | у3 | уметь проектировать программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования                  |
| ПК.26 | з2 | знать критерии эффективности производственных и технологических процессов  |

### **Системы прямого цифрового управления электрическим транспортом**

|       |    |  |
|-------|----|--|
| ОК.3  | з2 | знать стандарты, методические и нормативные материалы в области проектирования и эксплуатации электротранспортных комплексов |
| ПК.23 | з4 | знать принципы построения и организации систем управления на базе промышленных контроллеров                                  |
| ПК.23 | у3 | уметь проектировать программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования                  |

|       |    |  |
|-------|----|--|
| ПК.26 | з1 | знать особенности режимов функционирования электротехнологических комплексов и их влияние на потребление энергии |
|-------|----|--|

### **Транспортная логистика и организация пассажирских перевозок**

|       |    |  |
|-------|----|--|
| ОК.1  | у1 | уметь проводить моделирование с целью прогнозирования развития электротехнологий |
| ОПК.4 | з7 | знать современные виды и средства пассажирского транспорта                       |
| ОПК.4 | з8 | знать основы проектирования и моделирования электротехнологических установок     |

### **Теория пассажирских перевозок в городах и агломерациях**

|       |    |  |
|-------|----|--|
| ОК.1  | у1 | уметь проводить моделирование с целью прогнозирования развития электротехнологий |
| ОПК.4 | з7 | знать современные виды и средства пассажирского транспорта                       |
| ОПК.4 | з8 | знать основы проектирования и моделирования электротехнологических установок     |

### **Источники вторичного электропитания транспортных средств**

|       |    |   |
|-------|----|---|
| ОК.2  | з1 | знать основные режимы функционирования электротехнологических комплексов и их влияние на общее энергопотребление                  |
| ОПК.4 | у6 | уметь рассчитывать параметры устройств, входящих в состав энергетических установок транспортных средств                           |
| ПК.5  | у2 | уметь сопоставлять структурные схемы источников питания электротехнологических установок и выявлять наиболее рациональные решения |
| ПК.24 | у1 | уметь определять энергетический баланс систем и объектов электротехники   |

### **Накопители энергии в электротранспортном комплексе**

|       |    |   |
|-------|----|---|
| ОК.2  | з1 | знать основные режимы функционирования электротехнологических комплексов и их влияние на общее энергопотребление                  |
| ОПК.4 | з7 | знать современные виды и средства пассажирского транспорта  |
| ОПК.4 | у2 | уметь анализировать схемы энергоустановок и рассчитывать параметры устройств  |
| ПК.5  | у2 | уметь сопоставлять структурные схемы источников питания электротехнологических установок и выявлять наиболее рациональные решения |
| ПК.24 | з1 | знать критерии энергетической эффективности электротехнических объектов и систем  |

### **Учебная практика: научно-исследовательская практика**

|       |    |  |
|-------|----|--|
| ОК.3  | з2 | знать стандарты, методические и нормативные материалы в области проектирования и эксплуатации электротранспортных комплексов           |
| ОПК.3 | з1 | знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке  |
| ОПК.3 | у2 | уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке  |
| ОПК.4 | з4 | знать основные достижения в области схмотехнических решений преобразователей энергии   |
| ОПК.4 | у3 | уметь критически оценивать современные достижения науки и техники, повышать собственную эрудицию и систематизировать полученные знания |
| ПК.3  | з3 | знать особенности функционирования объектов профессиональной деятельности  |
| ПК.4  | у2 | уметь работать с электронными базами данных научной и патентной информации   |
| ПК.24 | з1 | знать критерии энергетической эффективности электротехнических объектов и систем   |
| ПК.24 | з2 | знать современные методы и средства повышения энергоэффективности электротехнических объектов и систем                                 |
| ПК.26 | у2 | уметь анализировать энергопотребление на различных стадиях и участках производственно-технологических процессов                        |

### **Автономные электротранспортные средства**

|       |    |  |
|-------|----|--|
| ОК.2  | з1 | знать основные режимы функционирования электротехнологических комплексов и их влияние на общее энергопотребление |
| ОПК.4 | у5 | уметь составлять структурные схемы энергетических установок электротехнологических комплексов                    |

|       |    |   |
|-------|----|---|
| ОПК.4 | у6 | уметь рассчитывать параметры устройств, входящих в состав энергетических установок транспортных средств   |
| ПК.5  | з3 | знать основные схемотехнические и компоновочные решения источников питания электротехнологических установок, их отличительные особенности, достоинства и недостатки |
| ПК.5  | у2 | уметь сопоставлять структурные схемы источников питания электротехнологических установок и выявлять наиболее рациональные решения                                   |

### Гибридные транспортные средства

|       |    |   |
|-------|----|---|
| ОК.2  | з1 | знать основные режимы функционирования электротехнологических комплексов и их влияние на общее энергопотребление  |
| ОПК.4 | у5 | уметь составлять структурные схемы энергетических установок электротехнологических комплексов   |
| ОПК.4 | у6 | уметь рассчитывать параметры устройств, входящих в состав энергетических установок транспортных средств   |
| ПК.5  | з3 | знать основные схемотехнические и компоновочные решения источников питания электротехнологических установок, их отличительные особенности, достоинства и недостатки |
| ПК.5  | у2 | уметь сопоставлять структурные схемы источников питания электротехнологических установок и выявлять наиболее рациональные решения                                   |

### Учебная практика: научно-исследовательская практика

|       |    |  |
|-------|----|--|
| ОК.3  | з2 | знать стандарты, методические и нормативные материалы в области проектирования и эксплуатации электротранспортных комплексов           |
| ОПК.3 | з1 | знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке  |
| ОПК.3 | у2 | уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке  |
| ОПК.4 | з4 | 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.3  | з3 | знать особенности функционирования объектов профессиональной деятельности  |
| ПК.4  | у2 | уметь работать с электронными базами данных научной и патентной информации   |
| ПК.24 | з1 | знать критерии энергетической эффективности электротехнических объектов и систем   |
| ПК.24 | з2 | знать современные методы и средства повышения энергоэффективности электротехнических объектов и систем                                 |
| ПК.26 | у2 | уметь анализировать энергопотребление на различных стадиях и участках производственно-технологических процессов                        |

### Производственная практика: педагогическая практика

|       |    |  |
|-------|----|--|
| ОПК.4 | у3 | уметь критически оценивать современные достижения науки и техники, повышать собственную эрудицию и систематизировать полученные знания |
| ПК.21 | з1 | предметную область преподаваемых дисциплин   |
| ПК.21 | з2 | знать современные образовательные технологии   |
| ПК.21 | з3 | знать основные документы, регламентирующие работу в области образования  |
| ПК.21 | у1 | уметь проводить промежуточный контроль знаний  |
| ПК.21 | у2 | уметь подготавливать материал для проведения занятий с учетом современных достижений в выбранной области техники                       |

### Производственная практика: научно-исследовательская работа

|       |    |   |
|-------|----|---|
| ОК.3  | у1 | уметь применять современные методы проектирования, расчетов и моделирования электротехнических комплексов и их компонентов                  |
| ОК.3  | у3 | уметь развивать навыки самообучения на практических примерах по совершенствованию технических систем с использованием нестандартных решений |
| ОПК.1 | у5 | уметь формулировать критерии оценки эффективности и качества преобразования энергии   |
| ПК.2  | з2 | знать системы компьютерной математики и имитационного моделирования   |
| ПК.2  | у2 | уметь составлять адекватные дескриптивные и оптимизационные модели объектов, способные решать задачи оценки состояния и прогнозирования     |

|       |    |   |
|-------|----|---|
| ПК.2  | y5 | уметь оценивать достоверность полученных результатов, проводить интерпретацию и оформлять полученные результаты для последующей апробации |
| ПК.3  | z3 | знать особенности функционирования объектов профессиональной деятельности   |
| ПК.24 | z2 | знать современные методы и средства повышения энергоэффективности электротехнических объектов и систем                                    |
| ПК.24 | y2 | уметь оценивать энергетическую эффективность разрабатываемых объектов и систем  |
| ПК.26 | z2 | знать критерии эффективности производственных и технологических процессов   |
| ПК.26 | z3 | знать регламентирующие документы в области качества преобразования энергии  |
| ПК.26 | y1 | уметь определять качество преобразования энергии в различных производственно-технологических процессах                                    |

### **Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа**

|       |    |   |
|-------|----|---|
| ОК.3  | y1 | уметь применять современные методы проектирования, расчетов и моделирования электротехнических комплексов и их компонентов                  |
| ОК.3  | y3 | уметь развивать навыки самообучения на практических примерах по совершенствованию технических систем с использованием нестандартных решений |
| ОПК.1 | y5 | уметь формулировать критерии оценки эффективности и качества преобразования энергии   |
| ПК.2  | z2 | знать системы компьютерной математики и имитационного моделирования   |
| ПК.2  | y2 | уметь составлять адекватные дескриптивные и оптимизационные модели объектов, способные решать задачи оценки состояния и прогнозирования     |
| ПК.2  | y5 | уметь оценивать достоверность полученных результатов, проводить интерпретацию и оформлять полученные результаты для последующей апробации   |
| ПК.3  | z3 | знать особенности функционирования объектов профессиональной деятельности   |
| ПК.24 | z2 | знать современные методы и средства повышения энергоэффективности электротехнических объектов и систем                                      |
| ПК.24 | y2 | уметь оценивать энергетическую эффективность разрабатываемых объектов и систем  |
| ПК.26 | z2 | знать критерии эффективности производственных и технологических процессов   |
| ПК.26 | z3 | знать регламентирующие документы в области качества преобразования энергии  |
| ПК.26 | y1 | уметь определять качество преобразования энергии в различных производственно-технологических процессах                                      |

### **Государственный экзамен**

|       |    |  |
|-------|----|--|
| ОК.2  | y1 | уметь принимать аргументированные решения в области электротехнологий  |
| ОПК.4 | y2 | уметь анализировать схемы энергоустановок и рассчитывать параметры устройств   |
| ПК.3  | z3 | знать особенности функционирования объектов профессиональной деятельности  |
| ПК.5  | z1 | знать основные конструктивные решения электротехнологических установок, критерии целесообразности их использования для достижения поставленных целей |
| ПК.24 | z2 | знать современные методы и средства повышения энергоэффективности электротехнических объектов и систем   |

### **Защита выпускной квалификационной работы**

|       |    |   |
|-------|----|---|
| ОК.1  | y1 | уметь проводить моделирование с целью прогнозирования развития электротехнологий  |
| ОК.2  | y2 | уметь анализировать причинно-следственные связи в области электротехнологических комплексов                                   |
| ОК.3  | z2 | знать стандарты, методические и нормативные материалы в области проектирования и эксплуатации электротранспортных комплексов  |
| ОПК.1 | y5 | уметь формулировать критерии оценки эффективности и качества преобразования энергии   |
| ОПК.2 | z1 | знание основных методов теоретического и экспериментального исследования с использованием математических и физических моделей |
| ОПК.3 | z1 | знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке   |
| ОПК.4 | y2 | уметь анализировать схемы энергоустановок и рассчитывать параметры устройств  |

|       |    |   |
|-------|----|---|
| ПК.1  | у2 | уметь выполнять оценку достоверности полученных результатов экспериментальных исследований и осуществлять их интерпретацию                                |
| ПК.2  | з2 | знать системы компьютерной математики и имитационного моделирования   |
| ПК.2  | у1 | уметь использовать средства компьютерной математики и применять программы имитационного моделирования для проведения самостоятельных научных исследований |
| ПК.4  | у2 | уметь работать с электронными базами данных научной и патентной информации  |
| ПК.21 | у3 | уметь использовать технические средства для публичной презентации   |
| ПК.23 | у3 | уметь проектировать программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования   |
| ПК.26 | з2 | знать критерии эффективности производственных и технологических процессов   |

### Методы научного познания

|      |    |   |
|------|----|---|
| ОК.3 | з1 | знать гносеологические и логические проблемы, необходимые для изучения методологии науки        |
| ПК.2 | з1 | знать основные эмпирические и теоретические методы познания систем искусственного происхождения |
| ПК.2 | у4 | уметь выбрать адекватный метод познания при исследовании конкретных объектов и систем           |

### Патентование

|       |    |  |
|-------|----|--|
| ОПК.1 | у6 | уметь выделять существенные отличительные признаки в объектах                                    |
| ОПК.4 | з9 | знать законодательные основы защиты интеллектуальной собственности в области промышленного права |
| ПК.4  | з3 | знать структуру и требования к заявке на оформление патента                                      |
| ПК.4  | у2 | уметь работать с электронными базами данных научной и патентной информации                       |

В таблице 3.3 отражены этапы формирования компетенций в процессе реализации образовательной программы Учебный план магистранта на семестр включает все дисциплины, изучаемые обязательно и строго последовательно, а также дисциплины, выбранные магистрантом. При этом трудоемкость освоения образовательной программы в год составляет 60 кредитов (без учета факультативов).

Таблица 3.3

### Этапы формирования компетенций выпускника по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

| Код компетенции | Семестр 1   | Семестр 2   | Семестр 3  | Семестр 4  |
|-----------------|---|---|--|--|
| ОК.1            | Теория пассажирских перевозок в городах и агломерациях; Транспортная логистика и организация пассажирских перевозок; Философия  |   |  |  |
| ОК.2            |   | Источники вторичного электропитания транспортных средств; Компьютерные, сетевые и информационные технологии; Накопители энергии в электротранспортном комплексе | Автономные электротранспортные средства; Гибридные транспортные средства; Управление инновациями   |  |
| ОК.3            | Микропроцессорные системы управления электрическим транспортом; Системы прямого цифрового управления электрическим транспортом; Современные проблемы электрической тяги | Возобновляемые источники энергии; Технический семинар; Учебная практика: научно-исследовательская практика; Учебная практика: научно-исследовательская практика | Автоматизированная система сбора и обработки информации и управления на транспорте; Информационное обеспечение электротранспортных комплексов; Методы научного познания; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Технический семинар; Управление инновациями | Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа |

|              |  |   |   |  |
|--------------|--|---|---|--|
| <b>ОПК.1</b> | История и методология науки и производства (в электротехнике, электромеханике и электротехнологии); Современные проблемы науки и производства (в электротехнических комплексах и системах); Теория планирования эксперимента   | Автоматизированный тяговый электропривод; Возобновляемые источники энергии; Патентование  | Автоматизированный тяговый электропривод; Проблемы преобразования энергии в электротехнических комплексах и системах; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Управление инновациями  | Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа |
| <b>ОПК.2</b> | Моделирование систем электрического транспорта; Теория планирования эксперимента   | Компьютерные, сетевые и информационные технологии   |   |  |
| <b>ОПК.3</b> | Иностранный язык   | Иностранный язык; Учебная практика: научно-исследовательская практика; Учебная практика: научно-исследовательская практика  |   |  |
| <b>ОПК.4</b> | Современные проблемы науки и производства (в электротехнических комплексах и системах); Современные проблемы электрической тяги; Теория пассажирских перевозок в городах и агломерациях; Теория планирования эксперимента; Транспортная логистика и организация пассажирских перевозок | Автоматизированный тяговый электропривод; Возобновляемые источники энергии; Источники вторичного электропитания транспортных средств; Накопители энергии в электротранспортном комплексе; Патентование; Производственная практика: педагогическая практика; Технический семинар; Учебная практика: научно-исследовательская практика; Учебная практика: научно-исследовательская практика | Автоматизированный тяговый электропривод; Автономные электротранспортные средства; Гибридные транспортные средства; Проблемы преобразования энергии в электротехнических комплексах и системах; Технический семинар; Управление инновациями   |  |
| <b>ПК.1</b>  | История и методология науки и производства (в электротехнике, электромеханике и электротехнологии); Моделирование систем электрического транспорта; Теория планирования эксперимента   |   |   |  |
| <b>ПК.2</b>  | История и методология науки и производства (в электротехнике, электромеханике и электротехнологии); Моделирование систем электрического транспорта; Теория планирования эксперимента   | Автоматизированный тяговый электропривод; Технический семинар   | Автоматизированный тяговый электропривод; Методы научного познания; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Технический семинар   | Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа |
| <b>ПК.3</b>  | Современные проблемы электрической тяги  | Учебная практика: научно-исследовательская практика; Учебная практика: научно-исследовательская практика  | Автоматизированная система сбора и обработки информации и управления на транспорте; Информационное обеспечение электротранспортных комплексов; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Управление инновациями; Электромагнитная совместимость устройств электрического транспорта | Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа |
| <b>ПК.4</b>  | История и методология науки и производства (в электротехнике, электромеханике и электротехнологии)   | Компьютерные, сетевые и информационные технологии; Патентование; Учебная практика: научно-исследовательская практика; Учебная практика: научно-исследовательская практика   |   |  |
| <b>ПК.5</b>  | Современные проблемы электрической тяги  | Автоматизированный тяговый электропривод; Возобновляемые источники энергии; Источники вторичного электропитания транспортных средств; Накопители энергии в электротранспортном комплексе  | Автоматизированный тяговый электропривод; Автономные электротранспортные средства; Гибридные транспортные средства; Проблемы преобразования энергии в электротехнических комплексах и системах  |  |
| <b>ПК.21</b> |  | Компьютерные, сетевые и информационные технологии; Производственная практика: педагогическая практика   |   |  |

|              |   |  |   |  |
|--------------|---|--|---|--|
| <b>ПК.23</b> | Микропроцессорные системы управления электрическим транспортом; Системы прямого цифрового управления электрическим транспортом  | Интегрированные системы проектирования и управления на электрическом транспорте; Компьютерные, сетевые и информационные технологии   | Автоматизированная система сбора и обработки информации и управления на транспорте; Информационное обеспечение электротранспортных комплексов   |  |
| <b>ПК.24</b> | Современные проблемы электрической тяги   | Автоматизированный тяговый электропривод; Возобновляемые источники энергии; Источники вторичного электропитания транспортных средств; Накопители энергии в электротранспортном комплексе; Учебная практика: научно-исследовательская практика; Учебная практика: научно-исследовательская практика | Автоматизированный тяговый электропривод; Проблемы энергосбережения в электротехнических системах; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Тяговый электропривод переменного тока                   | Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа |
| <b>ПК.26</b> | Микропроцессорные системы управления электрическим транспортом; Системы прямого цифрового управления электрическим транспортом; Современные проблемы электрической тяги | Возобновляемые источники энергии; Учебная практика: научно-исследовательская практика; Учебная практика: научно-исследовательская практика   | Проблемы преобразования энергии в электротехнических комплексах и системах; Проблемы энергосбережения в электротехнических системах; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Управление инновациями | Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа |

### 3.2 Применяемые образовательные технологии

При организации образовательного процесса применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (семинаров в диалоговом режиме, дискуссий, компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, групповых дискуссий) с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Количество часов, отведенных на занятия лекционного типа, в целом по Блоку 1 составляет 18,9 процентов от общего количества часов аудиторных занятий, отведенных на реализацию этого блока.

Количество часов, отведенных на дисциплины по выбору студента составляет 38,6 процента от общего количества часов вариативной части Блока 1.

### 3.3 Организация практики

В соответствии с ФГОС ВО магистратуры по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника в учебном плане предусмотрены следующие виды практик:

- Учебная практика: научно-исследовательская практика;
- Производственная практика: педагогическая практика;
- Производственная практика: научно-исследовательская работа;
- Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа.

*Учебная практика* проводится стационарно. Практика осуществляется в НГТУ на базе выпускающей кафедры электротехнических комплексов. Целью учебной практики является выбор объекта и предмета исследования магистерской диссертации и проведение патентно-информационного поиска по выбранной теме. Программа учебной практики магистрантов разрабатывается совместно с научным руководителем магистерской диссертации в соответствии с требованиями ФГОС и отражается в индивидуальном задании на научно-исследовательскую практику. Тема учебной практики должна соответствовать научному направлению магистерской диссертации. Учебная практика проводится в форме реального исследовательского проекта, выполняемого магистрантом в рамках темы магистерской диссертации с учетом интересов и возможностей подразделений, в которых она проводится..

*Производственная практика: педагогическая практика* проводится стационарно. Содержание научно-педагогической практики магистрантов не ограничивается непосредствен-

ной педагогической деятельностью (самостоятельное проведение лабораторных и практических занятий, семинаров, курсового проектирования). Предполагается совместная работа практиканта с профессорско-преподавательским составом кафедры по решению текущих учебно-методических вопросов, знакомство с инновационными образовательными технологиями и их внедрение в учебный процесс. Научно-педагогическая деятельность магистрантов оценивается комплексно, с учетом всей совокупности характеристик, отражающих готовность к самостоятельному выполнению функций преподавателя технического вуза.

*Производственная практика: научно-исследовательская работа* проводится стационарно либо на базе предприятий, занимающихся разработкой, проектированием или эксплуатацией объектов профессиональной деятельности магистранта. Студенты могут сами найти место практики. С предприятием заключается договор на практику.

Научно-исследовательская практика является элементом учебного процесса подготовки магистров. Она способствует закреплению и углублению теоретических знаний магистрантов, умению ставить и решать научно-исследовательские задачи, анализировать полученные результаты и делать выводы, а также развитию навыков самостоятельной научно-исследовательской работы. Научно-исследовательская практика проводится в форме реального исследовательского проекта, выполняемого магистрантом в рамках темы магистерской диссертации с учетом интересов и возможностей подразделений, в которых она проводится.

*Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа* проводится для выполнения выпускной квалификационной работы: осуществляется сбор данных для диссертации по научным публикациям в ГПНТБ СО РАН, научной библиотеке НГТУ, на предприятиях Новосибирска, разрабатывающих или эксплуатирующих оборудование или подвижной состав городского электрического транспорта.

В результате практики магистрант должен иметь практически законченную выпускную квалификационную работу (магистерскую диссертацию).

## **4. Условия реализации основных образовательных программ подготовки**

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

Новосибирский государственный технический университет (НГТУ) располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе и к электронной информационно-образовательной среде университета. Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося к методической и учебной информации из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" как на территории университета, так и вне его.

Электронная информационно-образовательная среда университета должна обеспечивать:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик и к изданиям электронной библиотечной системы и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;
- 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 взаимодействие посредством сети "Интернет".

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

Реализация ОП обеспечена необходимым комплектом программного обеспечения с наличием лицензий в количестве, необходимом для выполнения всех видов деятельности магистрантов.

При реализации ОП магистранты активно вовлекаются в научно-исследовательские проекты реализуемые кафедрой и вузом. Для организации и проведения исследовательской деятельности магистрантам предоставляется возможность пользоваться оснащением организованных при выпускающей кафедре Лаборатории электрооборудования подвижного состава, Лаборатории тяговой сети, Лаборатории математического и имитационного моделирования, Лаборатории электрических и электронных аппаратов, Лаборатории энерго- и ресурсосберегающих технологий.

### **4.2. Требования к кадровым условиям реализации программы магистратуры**

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел "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. N 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный N 20237)

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 штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), реализующих программу магистратуры, составляет 82,4 процента от общего количества научно-педагогических работников организации, реализующих программу магистратуры

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, составляет 76,5 процентов.

Среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника не менее, чем величина аналогичного показателя мониторинга системы образования, утверждаемого Министерством образования и науки Российской Федерации и составляет 220,1 тыс. руб.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 12 (не менее 2 в журналах), индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, и 41,34 (не менее 20) в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования и в научных рецензируемых изданиях, определенных в Перечне рецензируемых изданий согласно пункту 12 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней».

Подробные сведения о профессорско-преподавательском составе, привлеченном к образовательному процессу, представлены в Приложении 1.

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

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

Перечень лицензионного специализированного программного обеспечения:

1. ANSYS ACADEMIC RESEARCH AUTODYN ANSYS Программный комплекс для интерактивного нелинейного динамического анализа
2. MathCAD 14 Parametric Technology Corporation Система автоматизации математических расчетов
3. MATLAB MathWorks Программа автоматизации научно-технических вычислений
4. PTV Vissim Программа для моделирования транспортных потоков

НГТУ имеет специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы магистратуры, включает в себя лабораторное оборудование для обеспечения дисциплин, научно-исследовательской работы и практик.

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

В случае неиспользования электронно-библиотечной системы (электронной библиотеки) библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий обязательной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин, практик, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

Специализированные лаборатории, в которых установлено оборудование, перечислено в таблице 4.1.

Таблица 4.1

**Перечень учебных аудиторий, лабораторий, оснащенных специализированным оборудованием и специальных помещений используемых в учебном процессе по направлению 13.04.02  
Электроэнергетика и электротехника**

*Лекционные аудитории*

| № помещения  | Характеристика оснащённости  |
|--------------|--|
| <b>1-402</b> | 250 посадочных мест;<br>Интерактивный дисплей Sympodium ID370 17"с защитой;<br>Комплект оборудования мультимедийных аудиторий №2, 1-402;   |
| <b>2-106</b> | 20 посадочных мест;<br>Видеопроектор Acer Projector XD1280D;<br>ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ МГГ-10 масляный;<br>Латр 12-А 3 КВТ 2 шт.;<br>ПРОЕКТОР 819;<br>Тренажер по опер.переключениям для персонала энергообъектов в4,10;<br>Экран №2 DRAPER LUMA;   |
| <b>2-116</b> | 20 посадочных мест;<br>Амперметр ЩО2 А 4 шт.;<br>Амперметр ЩО2 В 4 шт.;<br>Амперметр ЩО2 мВ 4 шт.;<br>Комплект оборуд. лабор. стенда для изуч.бесконтактных контакторов и твердотельных реле;<br>Комплект оборуд. лабораторного стенда для изуч. защитных тепловых реле;<br>Комплект оборуд. лабораторного стенда для изучения магнитных пускателей;<br>Комплект оборуд.лабораторного стенда для изуч. элек.реле времени и таймеров;<br>Компьютер НЭТА в комплекте 10 шт.;<br>МОНИТОР SAMSUNG;<br>Нестандартное оборудование для стенда по исследованию 4 шт.;<br>Нестандартное оборудование для стенда 4 шт.;<br>Осциллограф АСК-7022 2 шт.;<br>ОСЦИЛЛОГРАФ С1-55;<br>Системный блок Celeron 326 4 шт.;<br>Системный блок Celeron 2.4 3 шт.;<br>Системный блок Celeron 326 11 шт.;<br>Стенд лабораторный 316 4 шт.; |

|        |   |
|--------|---|
| 2-117  | 40 посадочных мест;<br>Экран;   |
| 2-118  | 20 посадочных мест;<br>Доска магнитно-маркерная 100*180 2 шт.;<br>КОМПЬЮТЕР СЕРВЕР CLR;<br>Лаб.стенд "Электрич. аппараты"(стенд.исполнение,руч.версия)ЭА-1-С-Р 2 шт.;<br>Лаб.стенд "Электрич. машины(стенд. исполнение,комп.версия) ЭМ-1-С-К 4 шт.;   |
| 2-118a | 25 посадочных мест;<br>Комплект оборудования для вентиляционной установки;<br>Комплект оборудования для линейного электропривода;<br>Комплект оборудования для насосной установки;<br>Компьютер НЭТА в комплекте 10 шт.;<br>Лабораторный стенд "Исследование процес. энергосбережения в насосных установках";<br>Лаб.стенд "Исследование проц. энергосбер-я в вентил. системе";<br>Лаб.стенд "Исследование проц. энергосбер-я с помощ. ком.реактив. мощности";<br>Лаб.стенд "Исследование проц.энергосб-я за счет р-ции эн.тормож. в част. рег.";<br>Макет вентиляционной установки;<br>Макет насосной установки;<br>Макет системы климат-контроля;<br>Микропроцессорная система управления макетной установкой 2 шт.;<br>Опорно-координатный стол;<br>Стенд для исследования энергоэффективных систем вентиляции;<br>Стенд "Исследование ресурсосберегающих технологий в сис. климат контроля";<br>Стенд "Исследование процес. энерго и ресурсосбережения в линейн. электроприводе";<br>Стенд "Исследование процес. энергосбер. с помощью уст.плав.пуска ас-синх.двигат.";<br>Электромашинный нагрузочный агрегат; |
| 2-121  | 20 посадочных мест;<br>Лабораторное оборудование;<br>Макет грузоподъемного механизма;<br>Макет механизма горизонтального перемещения;<br>Макет насосной установки холодного водоснабжения;<br>Учебно-научный стенд № 2 "Исследование хар-к ЭП грузоподъемного механизма";<br>Учебно-научный стенд № 3 "Исследование хар-к ЭП механизма гориз.перемещения";<br>Учебно-научный стенд "Исследование процессов управления в насосной установке системы холодного водоснабжения;   |
| 2-2    | 250 посадочных мест;  |
| 2-206  | 60 посадочных мест;<br>Проектор ViewSonic PJD5112 (к.2,к.206);  |
| 2-215a | 20 посадочных мест;<br>Комплект мультимедийного оборудования для лаборатории;   |

|       |   |
|-------|---|
| 2-225 | <p>20 посадочных мест;<br/> Блок управления для исслед.2-х координат электромех.лаб.установки;<br/> Доска магнитно-маркерная-меловая 3 секции;<br/> Комплект мультимедийного оборудования для лаборатории 2 шт.;<br/> Лабораторно-исследоват.стенд для изучения характер.2-х координ.эл.прив.;<br/> Макет 2-хкоординат.стола;<br/> Силовой распределительный электрошкаф 4 шт.;<br/> Учебный стенд № 3 "Цифровая электроника" 2 шт.;<br/> Учеб.стенд №4"Микроэлектроника и программирование микроконтроллеров";<br/> Уч.стенд"Изучение процес. управления в 2-хкоордин. микропроцес-сорн.сервоприводе";<br/> Уч.стенд№2"Изучение промышленного микропроцессорного контроллера";<br/> Шаговый ЭП для координат X и Y электромех.лаб.установки 2 шт.;</p> |
| 2-308 | 60 посадочных мест;   |
| 2-324 | 100 посадочных мест;  |
| 2-326 | <p>70 посадочных мест;<br/> Источник UPS-1000VA;<br/> Проектор EPSON MultiMedia Projector EB-1915;<br/> Экран с электроприводом DRAPER BARONET HW 100" NTSC MW White Case (152*203см);</p>  |
| 2-330 | <p>25 посадочных мест;<br/> КОМПЛЕКС измерит. 7 шт.;<br/> КОМПЛЕКС "ЛУЧ" измерит. 5 шт.;</p>  |
| 2-401 | 70 посадочных мест;   |
| 2-402 | <p>100 посадочных мест;<br/> Видео КОМБО;</p>   |
| 2-404 | 70 посадочных мест;   |
| 2-405 | 30 посадочных мест;   |
| 2-407 | 30 посадочных мест;   |
| 2-409 | 30 посадочных мест;   |
| 2-411 | 30 посадочных мест;   |
| 2-418 | 50 посадочных мест;   |
| 2-425 | <p>25 посадочных мест;<br/> Мультимедиа-проектор BenQ MP622;<br/> Экран настенный;</p>  |
| 2-516 | 90 посадочных мест;   |
| 2-517 | <p>30 посадочных мест;<br/> Стенд для объявлений сдвоенный 8 шт.;<br/> Стол ученический 40 шт.;</p>   |
| 4-4   | <p>250 посадочных мест;<br/> Интерактивный дисплей Sympodium ID370 17"с защитой;<br/> Комплект оборудования мультимедийных аудиторий №1, IV-3;<br/> Модульный демонстрационный комплекс по оптике;<br/> Проектор №5 BenQ Projector MX501 (DLP, 2700 люмен, 4000:1, 1024x768, D-Sub, RCA, S-Video, USB, ПДУ, 2D/3D);<br/> Экран настенный;</p>   |

|     |   |
|-----|---|
| 5-5 | 250 посадочных мест;<br>Комплект оборудования мультимедийных аудиторий №1, V-5; |
|-----|---|

**Аудитории для практических и семинарских занятий**

| № помещения | Характеристика оснащённости  |
|-------------|--|
| 1-506       | 12 посадочных мест;  |
| 1-507       | 12 посадочных мест;<br>DVD- плеер + видеоманитофон Samsung 4 шт.;<br>Телевизор 32" Samsung LE32A330J1 3 шт.;   |
| 1-507a      | 12 посадочных мест;<br>DVD- плеер + видеоманитофон Samsung 4 шт.;  |
| 1-509       | 12 посадочных мест;<br>DVD- плеер + видеоманитофон Samsung 4 шт.;<br>Интерактивная доска;<br>Ноутбук Toshiba Satellite L500-1UK-RU T4400;<br>Проектор для интер.доски;<br>Телевизор 32" Samsung LE32A330J1 3 шт.;  |
| 1-514       | 12 посадочных мест;<br>ТЕЛЕВИЗОР "ELEKTA";   |
| 1-518       | 12 посадочных мест;<br>ТЕЛЕВИЗОР SAMSUNG CS-21AO 710;  |
| 2-105       | 12 посадочных мест;<br>АКА "КЕДР" передатчик Тх (ВЧ);<br>ОБОРУДОВАНИЕ К-32 лаборат. 6 шт.;<br>ОСЦИЛЛОГРАФ С1-55 2 шт.;<br>ОСЦИЛЛОГРАФ С1-73 2 шт.;<br>ОСЦИЛЛОГРАФ С1-76 3 шт.;<br>ОСЦИЛЛОГРАФ С1-77;<br>Осциллограф 4 шт.;<br>Персональный компьютер CPU Intel Pentium G2030 в комплекте 5 шт.;<br>СИСТЕМНЫЙ БЛОК 818 2 шт.; |
| 2-106       | 20 посадочных мест;<br>Видеопроектор Acer Projector XD1280D;<br>ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ МГГ-10 маслян;<br>Латр 12-А 3 КВТ 2 шт.;<br>ПРОЕКТОР 819;<br>Тренажер по опер.переключениям для персонала энергообъектов в4,10;<br>Экран №2DRAPER LUMA;  |
| 2-110       | 12 посадочных мест;<br>АКА "КЕДР" приемник Rx (ВЧ);<br>ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВБ4С 10-20/630;<br>ГЕНЕРАТОР СГС-4,5;<br>МИЛЛИСЕКУНДОМЕР Ф-209 2 шт.;<br>ПАНЕЛЬ АГП генераторов;<br>ПАНЕЛЬ ЭПУ управления 5 шт.;<br>ЯЧЕЙКА КСД высоковольт.макет 3 шт.;   |

|       |  |
|-------|--|
| 2-115 | <p>18 посадочных мест;<br/> Блок ввода информации БВИ - 2;<br/> Блок функционального контроля БФК-3М;<br/> Доска белая МАГНИТНАЯ 120*180 2 шт.;<br/> КОМПЛЕКТ К-505 измерит.;<br/> КОМПЛЕКТ К-541 измер.;<br/> комплектующие/с перераб.02г./ 3 сист.блока;<br/> КОМПЬЮТЕР 988;<br/> Лабораторный стенд 9 шт.;<br/> Стенд№1 "Исследование тахогенераторов синхронного ,асинхронного,постоянного тока";<br/> Стенд№2 "Исследование асинхронного исполнительного двигателя";<br/> Стенд№3 "Исслед-ие вращающ. трансф-ра и однофазных сельсинов систем синхр. связи";<br/> Стол лабораторный (1700*100*850) 9 шт.;<br/> Стол лабораторный 2 шт.;</p>   |
| 2-116 | <p>20 посадочных мест;<br/> Амперметр ЩО2 А 4 шт.;<br/> Амперметр ЩО2 В 4 шт.;<br/> Амперметр ЩО2 мВ 4 шт.;<br/> Комплект оборуд. лабор. стенда для изуч.бесконтактных контакторов и твердодельных реле;<br/> Комплект оборуд. лабораторного стенда для изуч. защитных тепловых реле;<br/> Комплект оборуд. лабораторного стенда для изучения магнитных пускателей;<br/> Комплект оборуд.лабораторного стенда для изуч. элек.реле времени и таймеров;<br/> Компьютер НЭТ в комплекте 10 шт.;<br/> МОНИТОР SAMSUNG;<br/> Нестандартное оборудование для стенда по исследованию 4 шт.;<br/> Нестандартное оборудование для стенда 4 шт.;<br/> Осциллограф АСК-7022 2 шт.;<br/> ОСЦИЛЛОГРАФ С1-55;<br/> Системный блок Celeron 326 4 шт.;<br/> Системный блок Celeron 2.4 3 шт.;<br/> Системный блок Celeron 326 11 шт.;<br/> Стенд лабораторный 316 4 шт.;</p> |
| 2-117 | <p>40 посадочных мест;<br/> Экран;</p>   |
| 2-118 | <p>20 посадочных мест;<br/> Доска магнитно-маркерная 100*180 2 шт.;<br/> КОМПЬЮТЕР СЕРВЕР CLR;<br/> Лабор.стенд"Электрич.аппараты"(стенд.исполнение,руч.версия)ЭА-1-С-Р 2 шт.;<br/> Лаб.стенд "Электрич. машины(стенд. исполнение,комп.версия) ЭМ-1-С-К 4 шт.;</p>   |

|               |  |
|---------------|--|
| <p>2-118a</p> | <p>25 посадочных мест;<br/>         Комплект оборудования для вентиляционной установки;<br/>         Комплект оборудования для линейного электропривода;<br/>         Комплект оборудования для насосной установки;<br/>         Компьютер НЭТА в комплекте 10 шт.;</p> <p>Лабораторный стенд "Исследование процес. энергосбережения в насосных установках";</p> <p>Лаб.стенд "Исследование проц. энергосбер-я в вентил. системе";<br/>         Лаб.стенд "Исследование проц. энергосбер-я с помош. ком.реактив. мощности";<br/>         Лаб.стенд "Исследование проц.энергосб-я за счет р-ции эн.тормож. в част. рег.";</p> <p>Макет вентиляционной установки;<br/>         Макет насосной установки;<br/>         Макет системы климат-контроля;</p> <p>Микропроцессорная система управления макетной установкой 2 шт.;</p> <p>Опорно-координатный стол;</p> <p>Стенд для исследования энергоэффективных систем вентиляции;</p> <p>Стенд "Исследование ресурсосберегающих технологий в сис. климат контроля";<br/>         Стенд" Исследование процес. энерго и ресурсосбережения в линейн. электроприводе";</p> <p>Стенд "Исследование процес. энергосбер. с помощью уст.плав.пуска асинх.двигат.";</p> <p>Электромашинный нагрузочный агрегат;</p> |
| <p>2-119</p>  | <p>20 посадочных мест;<br/>         Доска магнитно-маркерная;<br/>         Лабораторный стенд "Стартер автомобиля";<br/>         Лабораторный стенд для исследования ЭП переменного тока;<br/>         Лабораторный стенд для исследования ЭП постоянного тока;<br/>         Лабораторный стенд "Система освещения и сигнализации автомобиля";</p> <p>Лабораторный стенд №1;<br/>         Лабораторный стенд №2;<br/>         Лабораторный стенд №3;</p> <p>Лабор.стенд для исследования статич.и динамич. хар-к ЭП переменного тока;<br/>         Лабор.стенд для исследования статич.и динамич. хар-к ЭП постоянного тока;</p> <p>Пульт распределительный;<br/>         ПУЛЬТ управления;</p> <p>Распределительный шкаф -пульт управления;<br/>         СТАНЦИЯ ЧАСТОТНОГО УПРАВЛЕНИЯ С 4433-015X2;</p> <p>Стенд лабораторный (к.119) 2 шт.;</p> <p>СТЕНД лабораторный 4 шт.;</p> <p>СТЕНД ЭС-1А;<br/>         СТЕНД ЭС-23;<br/>         СТЕНД ЭС-4А;<br/>         СТЕНД ЭС-5А лаборатор;</p> <p>Стенд-планшет"Стеклоочиститель автомобиля";<br/>         Учебный стенд № 5 "Электронные, микропроцессорные устройства и силовая электроника " 3 шт.;</p>  |

|        |   |
|--------|---|
| 2-121  | <p>20 посадочных мест;<br/>Лабораторное оборудование;<br/>Макет грузоподъемного механизма;<br/>Макет механизма горизонтального перемещения;<br/>Макет насосной установки холодного водоснабжения;<br/>Учебно-научный стенд № 2 "Исследование хар-к ЭП грузоподъемного механизма";<br/>Учебно-научный стенд № 3 "Исследование хар-к ЭП механизма гориз. перемещения";<br/>Учебно-научный стенд "Исследование процессов управления в насосной установке системы холодного водоснабжения";</p>   |
| 2-206  | <p>60 посадочных мест;<br/>Проектор ViewSonic PJD5112 (к.2,к.206);</p>  |
| 2-207  | <p>12 посадочных мест;<br/>Блок защиты;<br/>Комплекс программно-технический РЕТОМ-61;<br/>Осциллограф;<br/>ПАНЕЛЬ 35-КВ защиты;<br/>Приемопередатчик высокочастотной защиты ПВЗУ-Е (ВЧ) 2 шт.;<br/>Секундомер СЭЦ-10000Щ с вилкой;<br/>ТРАНСФОРМАТОР ТСП-180/05;<br/>Шкаф ШЭ1110М-ВУЗ с блоком преобразоват. интерфейса TTL/RS485 типа Д2150;</p>   |
| 2-215a | <p>20 посадочных мест;<br/>Комплект мультимедийного оборудования для лаборатории;</p>   |
| 2-218  | <p>25 посадочных мест;<br/>Коммутатор D-Link DES-1026G(24 порта );</p>  |
| 2-224  | <p>25 посадочных мест;<br/>Персональный компьютер в комплекте 16 шт.;</p>   |
| 2-225  | <p>20 посадочных мест;<br/>Блок управления для исслед.2-х координат электромех.лаб.установки;<br/>Доска магнитно-маркерная-меловая 3 секции;<br/>Комплект мультимедийного оборудования для лаборатории 2 шт.;<br/>Лабораторно-исследоват.стенд для изучения характер.2-х координ.эл.прив.;<br/>Макет 2-хкоординат.стола;<br/>Силовой распределительный электрощкаф 4 шт.;<br/>Учебный стенд № 3 "Цифровая электроника" 2 шт.;<br/>Учеб.стенд №4"Микроэлектроника и программирование микроконтроллеров";<br/>Уч.стенд"Изучение процес. управления в 2-хкоордин. микропроцессорн.сервоприводе";<br/>Уч.стенд№2"Изучение промышленного микропроцессорного контроллера";<br/>Шаговый ЭП для координат X и Y электромех.лаб.установки 2 шт.;</p> |
| 2-230  | <p>20 посадочных мест;<br/>Источник бесперебойного питания Back-UPS CS 650VA;<br/>Источник бесперебойного питания UPS 650VA Back CS;<br/>Коммутатор D-Link DGS-1016;<br/>КОМПЬЮТЕР 830;<br/>Компьютер "Нэта" в комплекте;<br/>Системный блок 2 шт.;</p>   |

|        |   |
|--------|---|
| 2-317  | 25 посадочных мест;   |
| 2-322  | 25 посадочных мест;   |
| 2-326a | 25 посадочных мест;<br>Компьютер НЭТА в комплекте 10 шт.;<br>Персональный компьютер CPU Intel Pentium E6600 в комплекте(к.2,к.326a) 7 шт.;  |
| 2-326б | 12 посадочных мест;<br>Стол лабораторный (к.2, ауд.326б) 6 шт.;<br>Учеб.лабор.комплекс для исслед.элементов автомат.технол.проц.в нефт.и газ.пром.;<br>Уч.лаб.комплекс д/ исслед.элементов автомат.технол.проц.в нефт.и газ.пром.(к.326б);  |
| 2-328  | 25 посадочных мест;<br>Вольтметр В7-58/2 20 шт.;<br>Генератор SPG-2010 10 шт.;<br>КОМПЛЕКС измерит.;<br>КОМПЛЕКС "ЛУЧ" измерит. 9 шт.;<br>Осциллограф GOS-620 9 шт.;<br>Осциллограф GOS-620В 10 шт.;  |
| 2-330  | 25 посадочных мест;<br>КОМПЛЕКС измерит. 7 шт.;<br>КОМПЛЕКС "ЛУЧ" измерит. 5 шт.;   |
| 2-336  | 12 посадочных мест;<br>Персональный компьютер CPU Intel Core 2Duo E7300 в комплекте 5 шт.;<br>Системный блок Pentium4 524 3,06/1Mb в комплекте;   |
| 2-338  | 12 посадочных мест;<br>ЖК телевизор 42" LG 42LD750 (к.2,ком.321Б);<br>Системный блок Pentium4 524 3,06/1Mb в комплекте;   |
| 2-403  | 12 посадочных мест;<br>Мультимедиа комплект;<br>Персональный компьютер CPU Intel Pentium 4 531 2 шт.;<br>ПУСКОВОЕ УСТРОЙСТВО;<br>Силовой распределительный шкаф;<br>Системный блок CPU Intel Pentium 4 630 в комплекте;<br>Стенд № 1;<br>Стенд № 2;<br>Стенд № 3;<br>Стенд № 4;<br>Стенд № 5;<br>Стенд № 6; |
| 2-405  | 30 посадочных мест;   |
| 2-407  | 30 посадочных мест;   |
| 2-409  | 30 посадочных мест;   |
| 2-410  | 25 посадочных мест;   |
| 2-411  | 30 посадочных мест;   |
| 2-413  | 15 посадочных мест;   |
| 2-417  | 25 посадочных мест;   |
| 2-417a | 25 посадочных мест;   |

|        |   |
|--------|---|
| 2-4176 | 25 посадочных мест;   |
| 2-418  | 50 посадочных мест;   |
| 2-419  | 20 посадочных мест;<br>MI 6201 Multinorm ST, многофункциональный измеритель параметров окружающей среды;<br>Многофункциональный измеритель параметров электроустановок Metrel MI 3102H BT EurotestXE 2,5кВ;<br>Электронный измеритель плотности тепловых потоков и температуры ИТП-МГ4.03/5 (I) "Поток" (1196);   |
| 2-420a | 25 посадочных мест;   |
| 2-4236 | 25 посадочных мест;<br>Компьютер НЭТА в комплекте 10 шт.;<br>Модуль STK600-TQFP64-2 2 шт.;<br>Системный блок Celeron 326 4 шт.;<br>Системный блок CELERON 326;<br>Системный блок Celeron 326 11 шт.;<br>Системный блок C-2,4;<br>Системный блок 2 шт.;<br>Солнечный модуль RZMP-220-T;<br>Стартовый набор STK600 2 шт.;<br>Стенд "Физическая модель комбинированной энергоустановки"; |
| 2-424  | 25 посадочных мест;   |
| 2-424a | 25 посадочных мест;   |
| 2-507  | 70 посадочных мест;   |
| 2-507a | 30 посадочных мест;   |
| 2-509  | 25 посадочных мест;   |
| 2-516  | 90 посадочных мест;   |
| 2-517  | 30 посадочных мест;<br>Стенд для объявлений сдвоенный 8 шт.;<br>Стол ученический 40 шт.;  |
| 2-527  | 40 посадочных мест;<br>Комплект мультимедийного оборудования для лаборатории 2 шт.;   |
| 2-534  | 25 посадочных мест;<br>Комплект мультимедийного оборудования для лаборатории 2 шт.;<br>Персональный компьютер CRU Intel Core i7-960 в комплекте 3 шт.;  |

***Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации***

| <b>№ помещения</b> | <b>Характеристика оснащённости</b>  |
|--------------------|---|
| 1-506              | 12 посадочных мест;   |
| 1-507              | 12 посадочных мест;<br>DVD- плеер + видеомагнитофон Samsung 4 шт.;<br>Телевизор 32" Samsung LE32A330J1 3 шт.; |

|        |  |
|--------|--|
| 1-507a | 12 посадочных мест;<br>DVD- плеер + видеомэгнофон Samsung 4 шт.;   |
| 1-509  | 12 посадочных мест;<br>DVD- плеер + видеомэгнофон Samsung 4 шт.;<br>Интерактивная доска;<br>Ноутбук Toshiba Satellite L500-1UK-RU T4400;<br>Проектор для интер.доски;<br>Телевизор 32" Samsung LE32A330J1 3 шт.;   |
| 1-514  | 12 посадочных мест;<br>ТЕЛЕВИЗОР "ELEKTA";   |
| 1-518  | 12 посадочных мест;<br>ТЕЛЕВИЗОР SAMSUNG CS-21AO 710;  |
| 2-105  | 12 посадочных мест;<br>АКА "КЕДР" передатчик Тх (ВЧ);<br>ОБОРУДОВАНИЕ К-32 лаборат. 6 шт.;<br>ОСЦИЛЛОГРАФ С1-55 2 шт.;<br>ОСЦИЛЛОГРАФ С1-73 2 шт.;<br>ОСЦИЛЛОГРАФ С1-76 3 шт.;<br>ОСЦИЛЛОГРАФ С1-77;<br>Осциллограф 4 шт.;<br>Персональный компьютер CPU Intel Pentium G2030 в комплекте 5 шт.;<br>СИСТЕМНЫЙ БЛОК 818 2 шт.;   |
| 2-116  | 20 посадочных мест;<br>Амперметр ЩО2 А 4 шт.;<br>Амперметр ЩО2 В 4 шт.;<br>Амперметр ЩО2 мВ 4 шт.;<br>Комплект оборуд. лабор. стенда для изуч.бесконтактных контакторов и твердодельных реле;<br>Комплект оборуд. лабораторного стенда для изуч. защитных тепловых реле;<br>Комплект оборуд. лабораторного стенда для изучения магнитных пускателей;<br>Комплект оборуд.лабораторного стенда для изуч. элек.реле времени и таймеров;<br>Компьютер НЭТА в комплекте 10 шт.;<br>МОНИТОР SAMSUNG;<br>Нестандартное оборудование для стенда по исследованию 4 шт.;<br>Нестандартное оборудование для стенда 4 шт.;<br>Осциллограф АСК-7022 2 шт.;<br>ОСЦИЛЛОГРАФ С1-55;<br>Системный блок Celeron 326 4 шт.;<br>Системный блок Celeron 2.4 3 шт.;<br>Системный блок Celeron 326 11 шт.;<br>Стенд лабораторный 316 4 шт.; |
| 2-117  | 40 посадочных мест;<br>Экран;  |
| 2-118  | 20 посадочных мест;<br>Доска магнитно-маркерная 100*180 2 шт.;<br>КОМПЬЮТЕР СЕРВЕР CLR;<br>Лабор.стенд"Электрич.аппараты"(стенд.исполнение,руч.версия)ЭА-1-С-Р 2 шт.;<br>Лаб.стенд "Электрич. машины(стенд. исполнение,комп.версия) ЭМ-1-С-К 4 шт.;  |

|               |  |
|---------------|--|
| <p>2-118a</p> | <p>25 посадочных мест;<br/>         Комплект оборудования для вентиляционной установки;<br/>         Комплект оборудования для линейного электропривода;<br/>         Комплект оборудования для насосной установки;<br/>         Компьютер НЭТА в комплекте 10 шт.;</p> <p>Лабораторный стенд "Исследование процес. энергосбережения в насосных установках";</p> <p>Лаб.стенд "Исследование проц. энергосбер-я в вентил. системе";<br/>         Лаб.стенд "Исследование проц. энергосбер-я с помощ. ком.реактив. мощности";<br/>         Лаб.стенд "Исследование проц.энергосб-я за счет р-ции эн.тормож. в част. рег.";</p> <p>Макет вентиляционной установки;<br/>         Макет насосной установки;<br/>         Макет системы климат-контроля;</p> <p>Микропроцессорная система управления макетной установкой 2 шт.;</p> <p>Опорно-координатный стол;</p> <p>Стенд для исследования энергоэффективных систем вентиляции;</p> <p>Стенд "Исследование ресурсосберегающих технологий в сис. климат контроля";<br/>         Стенд" Исследование процес. энерго и ресурсосбережения в линейн. электроприводе";</p> <p>Стенд "Исследование процес. энергосбер. с помощью уст.плав.пуска ас-синх.двигат.";</p> <p>Электромашинный нагрузочный агрегат;</p> |
| <p>2-119</p>  | <p>20 посадочных мест;<br/>         Доска магнитно-маркерная;<br/>         Лабораторный стенд "Стартер автомобиля";<br/>         Лабораторный стенд для исследования ЭП переменного тока;<br/>         Лабораторный стенд для исследования ЭП постоянного тока;<br/>         Лабораторный стенд "Система освещения и сигнализации автомобиля";</p> <p>Лабораторный стенд №1;<br/>         Лабораторный стенд №2;<br/>         Лабораторный стенд №3;</p> <p>Лабор.стенд для исследования статич.и динамич. хар-к ЭП переменного тока;<br/>         Лабор.стенд для исследования статич.и динамич. хар-к ЭП постоянного тока;</p> <p>Пульт распределительный;<br/>         ПУЛЬТ управления;</p> <p>Распределительный шкаф -пульт управления;<br/>         СТАНЦИЯ ЧАСТОТНОГО УПРАВЛЕНИЯ С 4433-015X2;</p> <p>Стенд лабораторный (к.119) 2 шт.;</p> <p>СТЕНД лабораторный 4 шт.;</p> <p>СТЕНД ЭС-1А;<br/>         СТЕНД ЭС-23;<br/>         СТЕНД ЭС-4А;<br/>         СТЕНД ЭС-5А лаборатор;</p> <p>Стенд-планшет"Стеклоочиститель автомобиля";<br/>         Учебный стенд № 5 "Электронные, микропроцессорные устройства и силовая электроника " 3 шт.;</p>  |

|        |   |
|--------|---|
| 2-121  | <p>20 посадочных мест;<br/>Лабораторное оборудование;<br/>Макет грузоподъемного механизма;<br/>Макет механизма горизонтального перемещения;<br/>Макет насосной установки холодного водоснабжения;<br/>Учебно-научный стенд № 2 "Исследование хар-к ЭП грузоподъемного механизма";<br/>Учебно-научный стенд № 3 "Исследование хар-к ЭП механизма горизонтального перемещения";<br/>Учебно-научный стенд "Исследование процессов управления в насосной установке системы холодного водоснабжения";</p>  |
| 2-206  | <p>60 посадочных мест;<br/>Проектор ViewSonic PJD5112 (к.2,к.206);</p>  |
| 2-225  | <p>20 посадочных мест;<br/>Блок управления для исслед.2-х координат электромех.лаб.установки;<br/>Доска магнитно-маркерная-меловая 3 секции;<br/>Комплект мультимедийного оборудования для лаборатории 2 шт.;<br/>Лабораторно-исследоват.стенд для изучения характер.2-х координ.эл.прив.;<br/>Макет 2-хкоординат.стола;<br/>Силовой распределительный электрошкаф 4 шт.;<br/>Учебный стенд № 3 "Цифровая электроника" 2 шт.;<br/>Учеб.стенд №4"Микроэлектроника и программирование микроконтроллеров";<br/>Уч.стенд"Изучение процес. управления в 2-хкоордин. микропроцессорн.сервоприводе";<br/>Уч.стенд№2"Изучение промышленного микропроцессорного контроллера";<br/>Шаговый ЭП для координат X и Y электромех.лаб.установки 2 шт.;</p> |
| 2-230  | <p>20 посадочных мест;<br/>Источник бесперебойного питания Back-UPS CS 650VA;<br/>Источник бесперебойного питания UPS 650VA Back CS;<br/>Коммутатор D-Link DGS-1016;<br/>КОМПЬЮТЕР 830;<br/>Компьютер "Нэта" в комплекте;<br/>Системный блок 2 шт.;</p>   |
| 2-308  | <p>60 посадочных мест;</p>  |
| 2-317  | <p>25 посадочных мест;</p>  |
| 2-322  | <p>25 посадочных мест;</p>  |
| 2-326  | <p>70 посадочных мест;<br/>Источник UPS-1000VA;<br/>Проектор EPSON MultiMedia Projector EB-1915;<br/>Экран с электроприводом DRAPER BARONET HW 100" NTSC MW White Case (152*203см);</p>   |
| 2-326a | <p>25 посадочных мест;<br/>Компьютер НЭТА в комплекте 10 шт.;<br/>Персональный компьютер CPU Intel Pentium E6600 в комплекте(к.2,к.326a) 7 шт.;</p>   |

|        |  |
|--------|--|
| 2-3266 | 12 посадочных мест;<br>Стол лабораторный (к.2, ауд.3266) 6 шт.;<br>Учеб.лабор.комплекс для исслед.элементов автомат.технол.проц.в нефт.и газ.пром.;<br>Уч.лаб.комплекс д/ исслед.элементов автомат.технол.проц.в нефт.и газ.пром.(к.3266);   |
| 2-340  | 12 посадочных мест;<br>Контроллер М/П;<br>Контроллер управления станда;<br>Лабораторный стенд в комплекте 3 шт.;<br>Лабораторный стенд №5;<br>Осциллограф цифровой ADS-2061MV 3 шт.;<br>Персональный компьютер CPU Intel Pentium Dual-Core в комплекте(к.340);<br>Прибор анализа качества эл.энергии (к.2, ком.340, стенд5) 2 шт.;<br>Проектор Epson MultiMedia Projector EB-X8;<br>Сетевое оборудование MOXA ioLOGIC E1210 (к.2, ком.340, стенд5) 2 шт.;<br>Сетевое оборудование MOXA NPort 5130A (к.2, ком.340, стенд5) 2 шт.;<br>Системный блок Pentium4 524 3,06/1Mb в комплекте;<br>Счетчик импульсов СИ 2 шт.;<br>Установка ветро-энерго;<br>Установка ЛАБОРАТОРНАЯ МИНИГИДРО;<br>Фотоэлектрическая автономная система электроснабжения в комплекте;<br>Экран с электроприводом Draper Baronet HW100";<br>Электродвигатель постоянного тока ДАЕ-135-550-04 (к.2, ауд.340); |
| 2-401  | 70 посадочных мест;  |
| 2-402  | 100 посадочных мест;<br>Видео КОМБО;   |
| 2-403  | 12 посадочных мест;<br>Мультимедиа комплект;<br>Персональный компьютер CPU Intel Pentium 4 531 2 шт.;<br>ПУСКОВОЕ УСТРОЙСТВО;<br>Силовой распределительный шкаф;<br>Системный блок CPU Intel Pentium 4 630 в комплекте;<br>Стенд № 1;<br>Стенд № 2;<br>Стенд № 3;<br>Стенд № 4;<br>Стенд № 5;<br>Стенд № 6;  |
| 2-404  | 70 посадочных мест;  |
| 2-405  | 30 посадочных мест;  |
| 2-407  | 30 посадочных мест;  |
| 2-409  | 30 посадочных мест;  |
| 2-410  | 25 посадочных мест;  |
| 2-411  | 30 посадочных мест;  |
| 2-413  | 15 посадочных мест;  |
| 2-417  | 25 посадочных мест;  |
| 2-417a | 25 посадочных мест;  |

|        |   |
|--------|---|
| 2-4176 | 25 посадочных мест;   |
| 2-418  | 50 посадочных мест;   |
| 2-419  | 20 посадочных мест;<br>MI 6201 Multinorm ST, многофункциональный измеритель параметров окружающей среды;<br>Многофункциональный измеритель параметров электроустановок Metrel MI 3102H BT EurotestXE 2,5кВ;<br>Электронный измеритель плотности тепловых потоков и температуры ИТП-МГ4.03/5 (I) "Поток" (1196);   |
| 2-420a | 25 посадочных мест;   |
| 2-4236 | 25 посадочных мест;<br>Компьютер НЭТА в комплекте 10 шт.;<br>Модуль STK600-TQFP64-2 2 шт.;<br>Системный блок Celeron 326 4 шт.;<br>Системный блок CELERON 326;<br>Системный блок Celeron 326 11 шт.;<br>Системный блок С-2,4;<br>Системный блок 2 шт.;<br>Солнечный модуль RZMP-220-T;<br>Стартовый набор STK600 2 шт.;<br>Стенд "Физическая модель комбинированной энергоустановки"; |
| 2-424  | 25 посадочных мест;   |
| 2-424a | 25 посадочных мест;   |
| 2-425  | 25 посадочных мест;<br>Мультимедиа-проектор BenQ MP622;<br>Экран настенный;   |
| 2-426a | 25 посадочных мест;   |
| 2-507  | 70 посадочных мест;   |
| 2-507a | 30 посадочных мест;   |
| 2-509  | 25 посадочных мест;   |
| 2-516  | 90 посадочных мест;   |
| 2-517  | 30 посадочных мест;<br>Стенд для объявлений сдвоенный 8 шт.;<br>Стол ученический 40 шт.;  |
| 2-527  | 40 посадочных мест;<br>Комплект мультимедийного оборудования для лаборатории 2 шт.;   |
| 2-534  | 25 посадочных мест;<br>Комплект мультимедийного оборудования для лаборатории 2 шт.;<br>Персональный компьютер CRU Intel Core i7-960 в комплекте 3 шт.;  |
| 4-301  | 90 посадочных мест;   |
| 4-304  | 60 посадочных мест;   |
| 4-306  | 60 посадочных мест;   |
| 4-506  | 25 посадочных мест;   |
| 4-508  | 40 посадочных мест;   |

|       |   |
|-------|---|
| 4-512 | 12 посадочных мест;<br>DVD- плеер + видеомэгнофон Samsung 4 шт.;<br>Телевизор 32" Samsung LE32A330J1 3 шт.; |
| 4-518 | 70 посадочных мест;   |

**Учебные лаборатории**

| <b>№ помещения</b> | <b>Характеристика оснащенности</b>   |
|--------------------|--|
| 2-105              | Прочее лабораторное оборудование:<br>ОСЦИЛЛОГРАФ С1-77;<br>Осциллограф 4 шт.;  |
| 2-106              | Прочее лабораторное оборудование:<br>Видеопроектор Acer Projector XD1280D;<br>ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ МГГ-10 масляный;<br>Латр 12-А 3 КВТ 2 шт.; |
| 2-111              | Тренажер по опер.переключениям для персонала энергообъектов в4,10;   |
| 2-114              | Прочее лабораторное оборудование:<br>Автоматизированная физическая микромодель электроэнергетических систем 2 шт.;                   |
| 2-115              | Моделирующий комплекс(физическая модель энергоблоков электростанций)(к.2ком.114) 2 шт.;  |
| 2-117              | Преобразователь частотный ПЧ Альтивар-31;<br>СТЕНД испытательный 3 шт.;  |
| 2-118              | Стенд тренажерный физического микромоделирования энергосистем;   |
| 2-119              | Сложное лабораторное оборудование:<br>Комплект измерительный ПО "Точэлектприбор" К505 3 шт.;   |
| 2-120              | Прочее лабораторное оборудование:<br>МОДЕЛЬ эл.динамич.моделир.;   |
| 2-121              | МОДУЛЬ ЛОГИЧЕСКИЙ 2 шт.;   |
| 2-122              | Прочее лабораторное оборудование:<br>Блок ввода информации БВИ - 2;  |
| 2-123              | Доска белая МАГНИТНАЯ 120*180 2 шт.;   |
| 2-124              | КОМПЛЕКТ К-541 измер.;   |
| 2-125              | Лабораторный стенд 9 шт.;  |
| 2-126              | Стенд№1 "Исследование тахогенераторов синхронного,асинхронного,постоянного тока";  |
| 2-127              | Стенд№2 "Исследование асинхронного исполнительного двигателя";   |
| 2-128              | Стенд№3 "Исслед-ие вращающ. трансф-ра и однофазных сельсинов систем синхр. связи";   |
| 2-129              | Прочее лабораторное оборудование:<br>Экран;  |

|        |   |
|--------|---|
| 2-118a | <p>Прочее лабораторное оборудование:<br/>Компьютер НЭТА в комплекте 10 шт.;</p> <p>Лабораторный стенд "Исследование процес. энергосбережения в насосных установках";</p> <p>Лаб.стенд "Исследование проц. энергосбер-я с помощ. ком.реактив. мощности";</p> <p>Лаб.стенд "Исследование проц.энергосб-я за счет р-ции эн.тормож. в част. рег.";</p> <p>Макет вентиляционной установки;</p> <p>Макет насосной установки;</p> <p>Опорно-координатный стол;</p> <p>Стенд для исследования энергоэффективных систем вентиляции;</p> <p>Стенд "Исследование процес. энерго и ресурсосбережения в линейн. электропри-воде";</p> <p>Стенд "Исследование процес. энергосбер. с помощью уст.плав.пуска ас-синх.двигат.";</p> <p>Электромашинный нагрузочный агрегат;</p>                            |
| 2-119  | <p>Прочее лабораторное оборудование:</p> <p>Лабораторный стенд для исследования ЭП переменного тока;</p> <p>Лабораторный стенд для исследования ЭП постоянного тока;</p> <p>Лабораторный стенд №1;</p> <p>Лабораторный стенд №2;</p> <p>Лабораторный стенд №3;</p> <p>Лаб.стенд для исследования статич.и динамич. хар-к ЭП переменного тока;</p> <p>Лаб.стенд для исследования статич. динамич. хар-к ЭП постоянного тока;</p> <p>Пульт распределительный;</p> <p>СТАНЦИЯ ЧАСТОТНОГО УПРАВЛЕНИЯ С 4433-015X2;</p> <p>Стенд лабораторный (к.119) 2 шт.;</p> <p>СТЕНД лабораторный 4 шт.;</p> <p>СТЕНД ЭС-1А;</p> <p>СТЕНД ЭС-23;</p> <p>СТЕНД ЭС-4А;</p> <p>СТЕНД ЭС-5А лаборатор;</p> <p>Учебный стенд № 5 "Электронные, микропроцессорные устройства и силовая электроника " 3 шт.;</p> |
| 2-121  | <p>Прочее лабораторное оборудование:</p> <p>Лабораторное оборудование;</p> <p>Макет грузоподъемного механизма;</p> <p>Макет механизма горизонтального перемещения;</p> <p>Макет насосной установки холодного водоснабжения;</p> <p>Учебно-научный стенд № 2 "Исследование хар-к ЭП грузоподъемного механизма";</p> <p>Учебно-научный стенд № 3 "Исследование хар-к ЭП механизма гориз.перемещения";</p> <p>Учебно-научный стенд "Исследование процессов управления в насосной установке системы холодного водоснабжения;</p>  |
| 2-206  | <p>Прочее лабораторное оборудование:</p> <p>Проектор ViewSonic PJD5112 (к.2,к.206);</p>   |
| 2-207  | <p>Прочее лабораторное оборудование:</p> <p>Комплекс программно-технический РЕТОМ-61;</p> <p>ТРАНСФОРМАТОР ТСР-180/05;</p> <p>Шкаф ШЭ1110М-ВУЗ с блоком преобразоват. интерфейса TTL/RS485 типаД2150;</p>   |

|        |  |
|--------|--|
| 2-208  | <p>Прочее лабораторное оборудование:<br/>Установка для проверки устройств релейной защиты и автоматики Исток 3.1 2 шт.;</p> <p>УСТАНОВКА ЭУ-500 наладки и испыт.реле;</p>  |
| 2-210  | <p>Прочее лабораторное оборудование:<br/>Ноутбук hp ProBook 4535s (к.2,каб.210);<br/>Проектор №4 BenQ Projector MX514 (DLP, 2700люмен, 10000:1, 1024x768, D-Sub, HDMI, RCA, S-Video,USB, ПДУ);</p>   |
| 2-215a | <p>Прочее лабораторное оборудование:<br/>Комплект мультимедийного оборудования для лаборатории;</p>  |
| 2-218  | <p>Прочее лабораторное оборудование:</p>   |
| 2-224  | <p>Прочее лабораторное оборудование:<br/>Персональный компьютер в комплекте 16 шт.;</p>  |
| 2-225  | <p>Прочее лабораторное оборудование:<br/>Блок управления для исслед.2-х координат электромех.лаб.установки;<br/>Доска магнитно-маркерная-меловая 3 секции;<br/>Комплект мультимедийного оборудования для лаборатории 2 шт.;Лабораторно-исследоват.стенд для изучения характер.2-х коордит.эл.прив.;Макет 2-хкоординат.стола;<br/>Учебный стенд № 3 "Цифровая электроника" 2 шт.;Учеб.стенд №4"Микроэлектроника и программирование микроконтроллеров";<br/>Шаговый ЭП для координат X и Y электромех.лаб.установки 2 шт.;</p> |
| 2-230  | <p>Прочее лабораторное оборудование:<br/>КОМПЬЮТЕР 830;<br/>Компьютер "Нэта" в комплекте;<br/>Системный блок 2 шт.;</p>  |
| 2-322  | <p>Прочее лабораторное оборудование:</p>   |
| 2-323  | <p>Прочее лабораторное оборудование:<br/>Автотрансформатор TDGC2-5kVA (к.323);<br/>Шкаф АББ в сборе;<br/>Шкаф №1 (Лабораторная установка);<br/>Шкаф №2 (Лабораторная установка);<br/>Шкаф №3 (Лабораторная установка);<br/>Шкаф №4 (Лабораторная установка);</p>   |
| 2-326б | <p>Прочее лабораторное оборудование:<br/>Учеб.лабор.комплекс для исслед.элементов автомат.технол.проц.в нефт.и газ.пром.;</p> <p>Уч.лаб.комплекс д/ исслед.элементов автомат.технол.проц.в нефт.и газ.пром.(к.326б);</p>   |
| 2-336  | <p>Прочее лабораторное оборудование:<br/>Персональный компьютер CPU Intel Core 2Duo E7300 в комплекте 5 шт.;</p>   |
| 2-338  | <p>Прочее лабораторное оборудование:</p>   |

|        |  |
|--------|--|
| 2-340  | <p>Прочее лабораторное оборудование:<br/> Лабораторный стенд в комплекте 3 шт.;<br/> Лабораторный стенд №5;<br/> Установка ветро-энерго;<br/> Установка ЛАБОРАТОРНАЯ МИНИГИДРО;</p>  |
| 2-403  | <p>Прочее лабораторное оборудование:<br/> Мультимедиа комплект;<br/> Персональный компьютер CPU Intel Pentium 4 531 2 шт.;<br/> Системный блок CPU Intel Pentium 4 630 в комплекте;<br/> Стенд № 1;<br/> Стенд № 2;<br/> Стенд № 3;<br/> Стенд № 4;<br/> Стенд № 5;<br/> Стенд № 6;</p>  |
| 2-418  | <p>Прочее лабораторное оборудование:</p>   |
| 2-419  | <p>Прочее лабораторное оборудование:<br/> MI 6201 Multinorm ST, многофункциональный измеритель параметров окружающей среды;<br/> Многофункциональный измеритель параметров электроустановок Metrel MI 3102H BT EurotestXE 2,5кВ;<br/> Электронный измеритель плотности тепловых потоков и температуры ИТП-МГ4.03/5 (I) "Поток" (1196);</p>                       |
| 2-4236 | <p>Прочее лабораторное оборудование:<br/> Компьютер НЭТА в комплекте 10 шт.;<br/> Системный блок Celeron 326 4 шт.;<br/> Системный блок CELERON 326;<br/> Системный блок Celeron 326 11 шт.;<br/> Системный блок С-2,4;<br/> Солнечный модуль RZMP-220-Т;<br/> Стартовый набор STK600 2 шт.;<br/> Стенд "Физическая модель комбинированной энергоустановки";</p> |
| 2-434  | <p>Прочее лабораторное оборудование:<br/> Персональный компьютер CPU Intel Core i5-2300 в комплекте (к.2,к.434) 10 шт.;</p>  |
| 2-534  | <p>Прочее лабораторное оборудование:<br/> Комплект мультимедийного оборудования для лаборатории 2 шт.;<br/> Персональный компьютер CRU Intel Core i7-960 в комплекте 3 шт.;</p>  |
| 5-138  | <p>Прочее лабораторное оборудование:<br/> ОСЦИЛЛОГРАФ;<br/> Осциллограф GDS-71102A (к.2,к.427);<br/> ОСЦИЛЛОГРАФ С1-112/А;<br/> ТРАНСФОРМАТОР ИОМ-100/25 2 шт.;<br/> Установка д/проведен.лаб.раб.;<br/> УСТАНОВКА импульсных волн;<br/> УСТАНОВКА исслед.вентильных разрядников;</p>  |

*Помещения для хранения и обслуживания оборудования:*

|      |  |
|------|--|
| 5-8  |  |
| 5-9  |  |
| 5-10 |  |
| 5-70 |  |

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

Оценка качества освоения ОП магистратуры включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников. Конкретные формы промежуточной и итоговой аттестации магистрантов по каждой дисциплине определяются учебным планом. Правила аттестации по дисциплинам определяются в рабочей программе и доводятся до сведения магистрантов.

Для аттестации магистрантов создаются фонды оценочных средств, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются кафедрами, обеспечивающими учебный процесс по дисциплинам ОП.

При разработке оценочных средств для контроля качества изучения дисциплин (модулей), практик учитываются связи между включенными в них знаниями, умениями, навыками, что позволяет установить качество сформированных у магистрантов компетенций и степень общей готовности выпускников к профессиональной деятельности.

Государственная итоговая аттестация направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО. В Государственную итоговую аттестацию входит подготовка и сдача государственного экзамена и защита выпускной квалификационной работы. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы определяются программой ГИА ОП подготовки магистрантов по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Повышение энергоэффективности систем электрического транспорта.

Тематика выпускных квалификационных работ направлена на решение профессиональных задач, определенных ФГОС и соответствует реальным практическим задачам в области различных видов и систем электрического транспорта: совершенствование подвижного состава и энергетического оборудования, энергосберегающие технологии для электрического транспорта, инновационные виды автономного электротранспорта и пр.

Тематика экзаменационных вопросов и заданий, определенная программой государственного экзамена, носит комплексный характер и включает разделы из дисциплин учебного плана, формирующих ряд общепрофессиональных и профессиональные компетенции: Автоматизированный тяговый электропривод; Моделирование систем электрического транспорта; Современные проблемы электрической тяги.

## **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) в соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в НГГУ, утвержденным протоколом Ученого совета НГТУ № 7 от 25.06.2014 г., образовательная программа адаптируется с учетом особых образовательных потребностей таких обучающихся.

В зависимости от желания магистранта и вида ограничений возможностей его здоровья адаптация образовательной программы может выполняться в следующих форматах:

- обучение по индивидуальному учебному плану, включающему коррекционные дисциплины адаптационного характера, а также основные профессиональные дисциплины с увеличенной трудоемкостью освоения за счет организации индивидуальной учебной работы (консультаций) преподавателей с магистрантом (дополнительного разъяснения учебного материала и углубленного его изучения), и календарному учебному графику с увеличением сроков освоения образовательной программы в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки (снижением максимального объема аудиторной и общей недельной учебной нагрузки):
- инклюзивное обучение с составлением индивидуальной программы сопровождения образовательной деятельности магистранта.
- 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.

Индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности магистранта содержит также требования к использованию в образовательном процессе технических и программных средств общего и специального назначения, оснащению учебных кабинетов, специализированных лабораторий оборудованием и техническими средствами обучения, необходимыми для создания особых условий для обучения студента в зависимости от вида ограничений его здоровья.

Перечень технических средств обучения и реабилитации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья представлен в таблице 6.1.

Таблица 6.1

| Для студентов с нарушением зрения |   |
|-----------------------------------|---|
| № п/п                             | Наименование  |
| 1                                 | Программа экранного доступа для людей с нарушением зрения   |
| 2                                 | Портативный электронный ручной видео-увеличитель для инвалидов по зрению  |
| 3                                 | Универсальный электронный видео-увеличитель   |
| 4                                 | Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей   |
| 5                                 | Брайлевский принтер   |
| 6                                 | Тактильный дисплей Брайля   |
| 7                                 | Устройство создания тактильной графики  |
| 8                                 | Стационарный видео-увеличитель  |
| 9                                 | Программа для конвертирования и создания электронных документов для печати на Брайле и формате для читающих устройств DAIZY.  |
| Для студентов с нарушением слуха  |   |
| № п/п                             | Наименование  |
| 1                                 | Акустическая система (специальные колонки) для обеспечения пространственного звука с вертикальной и горизонтальной направленностью, для охвата помещения от 50 до 100 кв.м                        |
| 2                                 | Микрофон, предназначенный для работы (сопряжения) с акустической системой.  |
| 3                                 | Акустическая система (специальные колонки) расширенного действия для обеспечения пространственного звука с вертикальной и горизонтальной направленностью, для охвата помещения от 100 до 300 кв.м |
| 4                                 | Специальное устройство для подключения внешних аудио и мультимедийных устройств для   |

|   |  |
|---|--|
|   | передачи звукового сигнала на акустическую систему (имеющую возможность беспроводной передачи сигнала на акуст. систему и FM-приемники).   |
| 5 | Динамическая адаптивная FM система состоящая из приемника и передатчика с динамическим выделением речи, автоматическим подавлением низких частот, совместимая с внутриушными и заушными слуховыми аппаратами для слабослышащих |
| 6 | Индукционная переносная система для слабослышащих в условиях повышенного уровня окружающего шума (в общ. местах, в зонах обслуживания).  |

Для студентов нарушением опорно-двигательного аппарата

| № п/п | Наименование  |
|-------|---|
| 1     | Архитектурная доступность помещений учебного корпуса.                   |
| 2     | Ноутбук// ПК, настроенный для использования студентами с нарушением ОДА |
| 3     | Библиотечная станция самообслуживания RFIT имеет регулировку высоты.    |
| 4     | Коляска.  |

Для студентов нарушением центральной нервной системы

| № п/п | Наименование   |
|-------|--|
| 1     | Сенсорная комната для снижения уровня агрессии, тревожности, напряжения. |

Ответственный за ООП

Декан факультета мехатроники и автоматизации,  
Зав. кафедрой электротехнических комплексов  
д.т.н., профессор



Н.И. Щуров