

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**

27.04.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Направленность (профиль): Автоматическое управление технологическими процессами
и системами

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.

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), соотношенных 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 систем автоматического и автоматизированного управления технологическими процессами и системами для различных отраслей промышленности и транспорта. В состав автоматизированных и автоматических систем управления входят технические средства автоматизации (датчики, исполнительные механизмы, преобразователи частоты и пр.), программируемые контроллеры и операторские станции, построенные на основе систем человеко-машинного интерфейса и осуществляющие оперативное управление, индикацию хода технологического процесса, а также ведение технологических архивов. 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 разработки и эксплуатации аппаратно-программных комплексов для реализации функций автоматического и автоматизированного управления. Также в рамках программы рассматриваются различные методы и средства повышения энергетической эффективности подобных систем.

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 27.04.04 Управление в технических системах 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 27.04.04 Управление в технических системах, утвержденным приказом Минобрнауки России от 30.10.2014 № 1414 (зарегистрирован Минюстом России 01.12.2014, регистрационный № 35006);
- 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 переаттестации 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 автоматического и автоматизированного управления технологическими процессами и системами.

1.7 Востребованность выпускников

Специалисты по профилю «Автоматическое управление технологическими процессами и системами» востребованы на предприятиях, производящих и эксплуатирующих автоматизированные и автоматические системы управления технологическими процессами как в Новосибирской области, так и за ее пределами. Наиболее крупными потребителями выпускников данного профиля являются: ТПУ «Запсибнефтеавтоматика» (г. Когалым), ООО «ВПК-Ойл» (НСО), ОАО «Сургутнефтегаз», АО «Ванкорнефть» (г. Красноярск), АО "Газпромнефть-Новосибирск", ООО «НПФ «Ирбис», 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:

проектирование, исследование, производство и эксплуатацию систем и средств управления в промышленной и оборонной отраслях, в экономике, на транспорте, в сельском хозяйстве, медицине;

создание современных программных и аппаратных средств исследования и проектирования, контроля, технического диагностирования и промышленных испытаний систем автоматического и автоматизированного управления.

2.2. Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются:

системы управления, контроля, технического диагностирования, автоматизации и информационного обслуживания;

методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментальной обработки, подготовки к производству и техническому обслуживанию.

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

- Научно-исследовательская;

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

2.4. Магистрант по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах должен быть подготовлен к решению следующих **профессиональных задач** в соответствии с профильной направленностью ООП магистратуры и видами профессиональной деятельности:

научно-исследовательская деятельность:

- разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка заданий для исполнителей;
- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации, выбор методик и средств решения задач по теме исследования;
- разработка математических моделей процессов и объектов систем автоматизации и управления;
- разработка технического, информационного и алгоритмического обеспечения проектируемых систем автоматизации и управления;
- проведение натурных исследований и компьютерного моделирования объектов и процессов управления с применением современных математических методов, технических и программных средств;
- разработка методик и аппаратно-программных средств моделирования, идентификации и технического диагностирования динамических объектов различной физической природы;
- подготовка по результатам выполненных исследований научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, научных докладов, заявок на изобретения и других материалов.

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

Выпускник по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах в соответствии с целями основной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности должен обладать следующими компетенциями (таблица 2.6).

Коды	Компетенции, знания/умения
<i>Компетенции ФГОС</i>	
ОК.1	способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере
z1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
y2	уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности
y3	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
ОК.2	способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом
z1	знать работу САУ с тиристорными и транзисторными силовыми преобразователями
z2	знать способы выбора типовых приводов в зависимости от типов нагрузки и условий применения
y1	уметь конструировать регуляторы САУ с использованием различных методик
y3	уметь строить таблицы сопоставительного анализа объектов техники
y4	уметь применять полученные теоретические и практические знания для решения актуальных задач

y5	уметь сопоставлять структурные схемы источников питания электротехнологических установок и выявлять наиболее рациональные решения
y6	уметь определять энергетический баланс систем и объектов производственно-технологических систем
ОК.3	готовность к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности
z1	знать тенденции развития современных сложных инженерных систем, мехатронных узлов и модулей
z2	знать функции и особенности структур АСУ ТП
z3	знать современные образовательные технологии
z4	предметную область преподаваемых дисциплин
y1	уметь провести предпроектное обследование объекта автоматизации, составить ТЗ, пользоваться нормативной документацией
ОК.4	способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности
z1	знать основные достижения науки и техники в предметной области
z1	знать основные методологические концепции современной науки
z2	знать основные методы научного познания
z3	знать системную периодизацию истории науки и техники
z4	знать современную научную картину мира
ОПК.1	способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения
z1	знать понятия иерархии систем, системного моделирования и оптимального планирования
z2	знать современные методы оценки применяемых способов преобразования энергии с точки зрения эффективности и качества
z2	уметь оценивать инвестиционную привлекательность проекта с учетом стадии его реализации и типа инвестора
y1	уметь анализировать особенности автоматизируемого технологического процесса с целью правильного выбора электропривода и его комплектации
y2	знать методологию разработки проектов и программ, в том числе построения, реорганизации, реструктуризации и реинжиниринга бизнес-процессов
ОПК.2	способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры
z1	знать критерии объектов интеллектуальной собственности
z2	знать понятия регрессионный, дисперсионный и корреляционный анализ
y1	уметь составлять новые программы для электронных вычислительных машин для решения задач в области профессиональной деятельности
y2	уметь применять современные методы проектирования, расчетов и моделирования электротехнических комплексов и их компонентов
y3	уметь выделять существенные отличительные признаки в объектах
ОПК.3	способность демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность)
z1	знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде
z3	знать основные принципы построения современных систем автоматического управления и регулирования, виды математических моделей объектов и алгоритмов управления, основные методы анализа и синтеза оптимальных, экстремальных и адаптивных систем, области применения и особенности этих методов
z4	уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели
y1	уметь выбрать необходимый привод, рассчитать необходимые характеристики, радиоэлектронные элементы для их реализации

ОПК.4	способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области
з1	знать гносеологические и логические проблемы, необходимые для изучения методологии науки
у1	уметь самостоятельно и целенаправленно выбрать метод синтеза системы автоматического управления техническим объектом в зависимости от предъявляемых к ней требований и модели объекта
у2	уметь проектировать облик АСУТП для конкретных применений
у3	уметь развивать навыки самообучения на практических примерах по совершенствованию технических систем с использованием нестандартных решений
у4	уметь формулировать критерии оценки эффективности и качества преобразования энергии
у5	уметь работать с электронными базами данных научной и патентной информации
ОПК.5	готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы
з1	знать регламентирующие документы в предметной области исследования
з2	знать структуру научно-технического отчета и требования к его оформлению
у1	уметь использовать технические средства для публичной презентации
у2	уметь подготавливать материал для презентации с учетом современных достижений в выбранной области техники
ПК.1	способность формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач
з1	знать основные эмпирические и теоретические методы познания систем искусственного происхождения
з2	знать основные требования ГОСТ к системам автоматизации, стадиям и содержанию стадий проектирования, особенности работы инженера в процессе проектирования, состав проектной конструкторской документации
з3	знать современные методы решения задач автоматического управления техническими объектами
у2	уметь анализировать схемы установок и рассчитывать параметры устройств
у3	уметь критически оценивать современные достижения науки и техники, повышать собственную эрудицию и систематизировать полученные знания
у4	уметь выбрать адекватный метод познания при исследовании конкретных объектов и систем
ПК.2	способность применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки
з1	знать эвристические методы решения технических задач
з2	знать этапы математического моделирования, принципы построения и основные допущения в математических моделях систем
з3	знать особенности функционирования объектов профессиональной деятельности
у1	уметь разрабатывать феноменологические модели - физические картины явлений в объектах и системах
у2	уметь применять законы классической механики и классической электродинамики для составления математических моделей систем
ПК.3	способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления
з1	знать современное программное обеспечение для анализа электротехнических систем
з2	знать современные программы для электронных вычислительных машин и баз данных
з3	знать современные методы и средства повышения энергоэффективности электротехнических объектов и систем

з4	знать особенности режимов функционирования электротехнологических комплексов и их влияние на потребление энергии
з5	знать схемы силовой части типовых комплектных электроприводов и назначение их элементов
з6	знать языки программирования микропроцессорных систем и микроконтроллеров, а также о способы программирования промышленных логических контроллеров
з7	знать структуру команд; правила записи операндов; набор основных команд
у1	уметь пользоваться современными пакетами прикладных программ
у2	уметь рассчитывать параметры устройств, входящих в состав объектов исследования
у3	уметь составлять программы для редактора функциональных блок-схем (алгебра логики) и для редактора релейно-контактных схем (лестничная логика)
у4	уметь составлять программы на ассемблере, С
ПК.4	способность к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов
з1	знать классификацию моделей и виды моделирования систем
з2	знать основы математического планирования экспериментов
у1	уметь составлять матрицы математического плана эксперимента
у2	уметь провести цифровое моделирование мехатронных систем и их элементов
ПК.5	способность анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения
з1	знать законодательные основы защиты интеллектуальной собственности в области промышленного права
з2	знать критерии энергетической эффективности электротехнических объектов и систем
з3	знать методы статистического анализа экспериментальных данных
з4	знать порядок оценки адекватности модели
з5	знать структуру и требования к заявке на оформление патента
у1	уметь определять качество преобразования энергии в различных производственно-технологических процессах
у2	уметь оценивать энергетическую эффективность разрабатываемых объектов и систем
у3	уметь анализировать энергопотребление на различных стадиях и участках производственно-технологических процессов
у4	уметь оценивать достоверность полученных результатов, проводить интерпретацию и оформлять полученные результаты для последующей апробации
у5	уметь осуществлять качественную и количественную проверку результатов моделирования на основании физической картины процессов в системах
у6	уметь составлять регрессионную эмпирическую модель и определять адекватность модели по критерию Фишера

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)	60
	Базовая часть	26

	Вариативная часть	34
Блок 2	Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)	51
	Вариативная часть	51
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 техники в области управления

ОК.2	у3	уметь строить таблицы сопоставительного анализа объектов техники
ОПК.1	з1	знать понятия иерархии систем, системного моделирования и оптимального планирования
ОПК.2	з1	знать критерии объектов интеллектуальной собственности
ПК.2	з1	знать эвристические методы решения технических задач
ПК.2	у1	уметь разрабатывать феноменологические модели - физические картины явлений в объектах и системах
ПК.5	у4	уметь оценивать достоверность полученных результатов, проводить интерпретацию и оформлять полученные результаты для последующей апробации

Математическое моделирование объектов и систем управления

ПК.2	з2	знать этапы математического моделирования, принципы построения и основные допущения в математических моделях систем
ПК.2	у2	уметь применять законы классической механики и классической электродинамики для составления математических моделей систем
ПК.4	з1	знать классификацию моделей и виды моделирования систем
ПК.5	у5	уметь осуществлять качественную и количественную проверку результатов моделирования на основании физической картины процессов в системах

Компьютерные технологии управления в технических системах

ОПК.2	у1	уметь составлять новые программы для электронных вычислительных машин для решения задач в области профессиональной деятельности
ОПК.5	у1	уметь использовать технические средства для публичной презентации
ПК.3	з1	знать современное программное обеспечение для анализа электротехнических систем
ПК.3	з2	знать современные программы для электронных вычислительных машин и баз данных
ПК.3	у1	уметь пользоваться современными пакетами прикладных программ

Автоматизированное проектирование средств и систем управления

ОК.3	y1	уметь провести предпроектное обследование объекта автоматизации, составить ТЗ, пользоваться нормативной документацией
ПК.1	z2	знать основные требования ГОСТ к системам автоматизации, стадиям и содержанию стадий проектирования, особенности работы инженера в процессе проектирования, состав проектной конструкторской документации

Современные проблемы теории управления

ОПК.3	z3	знать основные принципы построения современных систем автоматического управления и регулирования, виды математических моделей объектов и алгоритмов управления, основные методы анализа и синтеза оптимальных, экстремальных и адаптивных систем, области применения и особенности этих методов
ОПК.4	y1	уметь самостоятельно и целенаправленно выбрать метод синтеза системы автоматического управления техническим объектом в зависимости от предъявляемых к ней требований и модели объекта

Иностранный язык

ОК.1	z1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
ОК.1	y2	уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности
ОК.1	y3	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке

Философия

ОК.4	z1	знать основные методологические концепции современной науки
ОК.4	z2	знать основные методы научного познания
ОК.4	z3	знать системную периодизацию истории науки и техники
ОК.4	z4	знать современную научную картину мира

Управление инновациями

ОПК.1	z2	уметь оценивать инвестиционную привлекательность проекта с учетом стадии его реализации и типа инвестора
ОПК.1	y2	знать методологию разработки проектов и программ, в том числе построения, реорганизации, реструктуризации и реинжиниринга бизнес-процессов
ОПК.3	z1	знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде
ОПК.3	z4	уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели

Системы управления технологическими и транспортными объектами

ОК.2	z1	знать работу САУ с тиристорными и транзисторными силовыми преобразователями
ОК.2	y1	уметь конструировать регуляторы САУ с использованием различных методик
ОПК.3	y1	уметь выбрать необходимый привод, рассчитать необходимые характеристики, радиоэлектронные элементы для их реализации

Теория планирования эксперимента

ОПК.2	z2	знать понятия регрессионный, дисперсионный и корреляционный анализ
ПК.2	y1	уметь разрабатывать феноменологические модели - физические картины явлений в объектах и системах
ПК.4	z2	знать основы математического планирования экспериментов
ПК.4	y1	уметь составлять матрицы математического плана эксперимента
ПК.5	z3	знать методы статистического анализа экспериментальных данных
ПК.5	z4	знать порядок оценки адекватности модели
ПК.5	y6	уметь составлять регрессионную эмпирическую модель и определять адекватность модели по критерию Фишера

Автоматизированные системы управления технологическими процессами

ОК.3	з2	знать функции и особенности структур АСУ ТП
ОПК.4	у2	уметь проектировать облик АСУТП для конкретных применений

Технический семинар

ОК.2	у4	уметь применять полученные теоретические и практические знания для решения актуальных задач
ОПК.4	у3	уметь развивать навыки самообучения на практических примерах по совершенствованию технических систем с использованием нестандартных решений
ПК.1	у3	уметь критически оценивать современные достижения науки и техники, повышать собственную эрудицию и систематизировать полученные знания
ПК.5	у4	уметь оценивать достоверность полученных результатов, проводить интерпретацию и оформлять полученные результаты для последующей апробации

Мехатронные устройства и системы

ОК.3	з1	знать тенденции развития современных сложных инженерных систем, мехатронных узлов и модулей
ПК.1	з3	знать современные методы решения задач автоматического управления техническими объектами
ПК.4	у2	уметь провести цифровое моделирование мехатронных систем и их элементов

Проблемы энергосбережения в технологических процессах

ПК.3	з3	знать современные методы и средства повышения энергоэффективности электротехнических объектов и систем
ПК.3	з4	знать особенности режимов функционирования электротехнологических комплексов и их влияние на потребление энергии
ПК.5	з2	знать критерии энергетической эффективности электротехнических объектов и систем
ПК.5	у2	уметь оценивать энергетическую эффективность разрабатываемых объектов и систем
ПК.5	у3	уметь анализировать энергопотребление на различных стадиях и участках производственно-технологических процессов

Источники вторичного электропитания в технологических процессах

ОК.2	у5	уметь сопоставлять структурные схемы источников питания электротехнологических установок и выявлять наиболее рациональные решения
ОК.2	у6	уметь определять энергетический баланс систем и объектов производственно-технологических систем
ПК.3	з4	знать особенности режимов функционирования электротехнологических комплексов и их влияние на потребление энергии
ПК.3	у2	уметь рассчитывать параметры устройств, входящих в состав объектов исследования

Возобновляемые источники энергии

ОК.4	з1	знать основные достижения науки и техники в предметной области
ОПК.1	з2	знать современные методы оценки применяемых способов преобразования энергии с точки зрения эффективности и качества
ОПК.2	у2	уметь применять современные методы проектирования, расчетов и моделирования электротехнических комплексов и их компонентов
ОПК.4	у4	уметь формулировать критерии оценки эффективности и качества преобразования энергии
ПК.1	у2	уметь анализировать схемы установок и рассчитывать параметры устройств
ПК.5	з2	знать критерии энергетической эффективности электротехнических объектов и систем
ПК.5	у1	уметь определять качество преобразования энергии в различных производственно-технологических процессах

Современные комплектные электроприводы

ОК.2	з2	знать способы выбора типовых приводов в зависимости от типов нагрузки и условий применения
ОПК.1	у1	уметь анализировать особенности автоматизируемого технологического процесса с целью правильного выбора электропривода и его комплектации
ПК.3	з5	знать схемы силовой части типовых комплектных электроприводов и назначение их элементов

Проблемы электромагнитной совместимости устройств электроники

ОПК.1	з2	знать современные методы оценки применяемых способов преобразования энергии с точки зрения эффективности и качества
ОПК.5	з1	знать регламентирующие документы в предметной области исследования
ПК.5	у1	уметь определять качество преобразования энергии в различных производственно-технологических процессах

Микропроцессорные системы управления в технологических процессах и транспортных комплексах

ПК.3	з6	знать языки программирования микропроцессорных систем и микроконтроллеров, а также о способы программирования промышленных логических контроллеров
ПК.3	у3	уметь составлять программы для редактора функциональных блок-схем (алгебра логики) и для редактора релейно-контактных схем (лестничная логика)

Системы прямого цифрового управления

ПК.3	з7	знать структуру команд; правила записи операндов; набор основных команд
ПК.3	у4	уметь составлять программы на ассемблере, С

Учебная практика: научно-исследовательская практика

ОК.1	у2	уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности
ОК.3	з2	знать функции и особенности структур АСУ ТП
ОК.4	з1	знать основные достижения науки и техники в предметной области
ОПК.3	з3	знать основные принципы построения современных систем автоматического управления и регулирования, виды математических моделей объектов и алгоритмов управления, основные методы анализа и синтеза оптимальных, экстремальных и адаптивных систем, области применения и особенности этих методов
ОПК.4	у5	уметь работать с электронными базами данных научной и патентной информации
ОПК.5	з2	знать структуру научно-технического отчета и требования к его оформлению
ОПК.5	у1	уметь использовать технические средства для публичной презентации
ПК.2	з3	знать особенности функционирования объектов профессиональной деятельности

Производственная практика: педагогическая практика

ОК.3	з3	знать современные образовательные технологии
ОК.3	з4	предметную область преподаваемых дисциплин
ОК.4	з1	знать основные достижения науки и техники в предметной области
ОПК.5	у1	уметь использовать технические средства для публичной презентации
ОПК.5	у2	уметь подготавливать материал для презентации с учетом современных достижений в выбранной области техники
ПК.1	у3	уметь критически оценивать современные достижения науки и техники, повышать собственную эрудицию и систематизировать полученные знания

Производственная практика: научно-исследовательская работа

ОК.3	з2	знать функции и особенности структур АСУ ТП
ОК.4	з1	знать основные достижения науки и техники в предметной области
ОПК.4	у5	уметь работать с электронными базами данных научной и патентной информации
ОПК.5	з2	знать структуру научно-технического отчета и требования к его оформлению
ПК.1	з2	знать основные требования ГОСТ к системам автоматизации, стадиям и содержанию стадий проектирования, особенности работы инженера в процессе проектирования, состав проектной конструкторской документации
ПК.1	у2	уметь анализировать схемы установок и рассчитывать параметры устройств

ПК.2	з3	знать особенности функционирования объектов профессиональной деятельности
ПК.3	у1	уметь пользоваться современными пакетами прикладных программ
ПК.4	у2	уметь провести цифровое моделирование мехатронных систем и их элементов
ПК.5	у4	уметь оценивать достоверность полученных результатов, проводить интерпретацию и оформлять полученные результаты для последующей апробации

Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа

ОК.3	з2	знать функции и особенности структур АСУ ТП
ОК.4	з1	знать основные достижения науки и техники в предметной области
ОПК.4	у5	уметь работать с электронными базами данных научной и патентной информации
ОПК.5	з2	знать структуру научно-технического отчета и требования к его оформлению
ПК.1	з2	знать основные требования ГОСТ к системам автоматизации, стадиям и содержанию стадий проектирования, особенности работы инженера в процессе проектирования, состав проектной конструкторской документации
ПК.1	у2	уметь анализировать схемы установок и рассчитывать параметры устройств
ПК.2	з3	знать особенности функционирования объектов профессиональной деятельности
ПК.3	у1	уметь пользоваться современными пакетами прикладных программ
ПК.4	у2	уметь провести цифровое моделирование мехатронных систем и их элементов
ПК.5	у4	уметь оценивать достоверность полученных результатов, проводить интерпретацию и оформлять полученные результаты для последующей апробации

Государственный экзамен

ОПК.1	у1	уметь анализировать особенности автоматизируемого технологического процесса с целью правильного выбора электропривода и его комплектации
ОПК.2	у2	уметь применять современные методы проектирования, расчетов и моделирования электротехнических комплексов и их компонентов
ОПК.3	з3	знать основные принципы построения современных систем автоматического управления и регулирования, виды математических моделей объектов и алгоритмов управления, основные методы анализа и синтеза оптимальных, экстремальных и адаптивных систем, области применения и особенности этих методов
ПК.3	у2	уметь рассчитывать параметры устройств, входящих в состав объектов исследования

Защита выпускной квалификационной работы

ОК.1	з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
ОК.2	у4	уметь применять полученные теоретические и практические знания для решения актуальных задач
ОК.3	з2	знать функции и особенности структур АСУ ТП
ОК.4	з1	знать основные достижения науки и техники в предметной области
ОПК.4	у5	уметь работать с электронными базами данных научной и патентной информации
ОПК.5	з2	знать структуру научно-технического отчета и требования к его оформлению
ПК.1	з2	знать основные требования ГОСТ к системам автоматизации, стадиям и содержанию стадий проектирования, особенности работы инженера в процессе проектирования, состав проектной конструкторской документации
ПК.1	у2	уметь анализировать схемы установок и рассчитывать параметры устройств
ПК.2	з3	знать особенности функционирования объектов профессиональной деятельности
ПК.3	у1	уметь пользоваться современными пакетами прикладных программ
ПК.4	у2	уметь провести цифровое моделирование мехатронных систем и их элементов
ПК.5	у4	уметь оценивать достоверность полученных результатов, проводить интерпретацию и оформлять полученные результаты для последующей апробации

Методы научного познания

ОПК.4	з1	знать гносеологические и логические проблемы, необходимые для изучения методологии науки
-------	----	--

ПК.1	з1	знать основные эмпирические и теоретические методы познания систем искусственного происхождения
ПК.1	у4	уметь выбрать адекватный метод познания при исследовании конкретных объектов и систем

Патентоведение

ОПК.2	у3	уметь выделять существенные отличительные признаки в объектах
ОПК.4	у5	уметь работать с электронными базами данных научной и патентной информации
ПК.5	з1	знать законодательные основы защиты интеллектуальной собственности в области промышленного права
ПК.5	з5	знать структуру и требования к заявке на оформление патента

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.

Этапы формирования компетенций выпускника по направлению 27.04.04 Управление в технических системах

Код компетенции	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4
ОК.1	Иностранный язык	Иностранный язык; Учебная практика: научно-исследовательская практика		
ОК.2	История и методология науки и техники в области управления; Системы управления технологическими и транспортными объектами	Системы управления технологическими и транспортными объектами; Технический семинар	Источники вторичного электропитания в технологических процессах; Современные комплектные электроприводы; Технический семинар	
ОК.3	Автоматизированное проектирование средств и систем управления; Мехатронные устройства и системы	Автоматизированные системы управления технологическими процессами; Производственная практика: педагогическая практика; Учебная практика: научно-исследовательская практика	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа
ОК.4	Философия	Производственная практика: педагогическая практика; Учебная практика: научно-исследовательская практика	Возобновляемые источники энергии; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа
ОПК.1	История и методология науки и техники в области управления		Возобновляемые источники энергии; Проблемы электромагнитной совместимости устройств электроники; Современные комплектные электроприводы; Управление инновациями	
ОПК.2	История и методология науки и техники в области управления; Компьютерные технологии управления в технических системах; Теория планирования эксперимента	Патентоведение	Возобновляемые источники энергии	
ОПК.3	Системы управления технологическими и транспортными объектами	Системы управления технологическими и транспортными объектами; Современные проблемы теории управления; Учебная практика: научно-исследовательская практика	Управление инновациями	
ОПК.4		Автоматизированные системы управления технологическими процессами; Патентоведение; Современные проблемы теории управления; Технический семинар; Учебная практика: научно-исследовательская практика	Возобновляемые источники энергии; Методы научного познания; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Технический семинар	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа

ОПК.5	Компьютерные технологии управления в технических системах	Производственная практика: педагогическая практика; Учебная практика: научно-исследовательская практика	Проблемы электромагнитной совместимости устройств электроники; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа
ПК.1	Автоматизированное проектирование средств и систем управления; Мехатронные устройства и системы	Производственная практика: педагогическая практика; Технический семинар	Возобновляемые источники энергии; Методы научного познания; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Технический семинар	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа
ПК.2	История и методология науки и техники в области управления; Теория планирования эксперимента	Математическое моделирование объектов и систем управления; Учебная практика: научно-исследовательская практика	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа
ПК.3	Компьютерные технологии управления в технических системах; Проблемы энергосбережения в технологических процессах		Источники вторичного электропитания в технологических процессах; Микропроцессорные системы управления в технологических процессах и транспортных комплексах; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Системы прямого цифрового управления; Современные комплектные электроприводы	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа
ПК.4	Мехатронные устройства и системы; Теория планирования эксперимента	Математическое моделирование объектов и систем управления	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа
ПК.5	История и методология науки и техники в области управления; Проблемы энергосбережения в технологических процессах; Теория планирования эксперимента	Математическое моделирование объектов и систем управления; Патентование; Технический семинар	Возобновляемые источники энергии; Проблемы электромагнитной совместимости устройств электроники; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Технический семинар	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 19,6 процентов от общего количества часов аудиторных занятий, отведенных на реализацию этого блока.

Количество часов, отведенных на дисциплины по выбору студента составляет 44,1 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 выпускающих кафедр электротехнических комплексов (ЭТК) и электропривода и автоматизации промышленных установок (ЭАПУ). 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 соот-

ветствии с требованиями ФГОС и отражается в индивидуальном задании на учебную практику. Тема учебной практики должна соответствовать научному направлению магистерской диссертации.

Производственная практика: педагогическая практика проводится стационарно. Содержание педагогической практики магистрантов не ограничивается непосредственной 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. 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 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 автоматические или автоматизированные системы управления процессами. 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 выпускающих кафедрах Лаборатории математического и имитационного моделирования, Лаборатории электрических и электронных аппаратов, Лаборатории энерго- и ресурсосберегающих технологий, Лаборатории промышленной автоматизации и др..

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 штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), реализующих программу магистратуры, составляет 95 процентов 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 75 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, составляет 100 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. SCADA-система Wonderware InTouch
5. SCADA-система Trace Mode
6. SCADA-система Elesey Infinity
7. Среда программирования ПЛК Open PCS

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 27.04.04
Управление в технических системах**

Лекционные аудитории

№ помещения	Характеристика оснащённости
1-402	250 посадочных мест; Интерактивный дисплей Sympodium ID370 17"с защитой; Комплект оборудования мультимедийных аудиторий №2, I-402;
2-116	20 посадочных мест; Амперметр ЩО2 А 4 шт.; Амперметр ЩО2 В 4 шт.; Амперметр ЩО2 мВ 4 шт.; Комплект оборуд. лабор. стенда для изуч.бесконтактных контакторов и твердотельных реле; Комплект оборуд. лабораторного стенда для изуч. защитных тепловых реле; Комплект оборуд. лабораторного стенда для изучения магнитных пускателей; Комплект оборуд.лабораторного стенда для изуч. элек.реле времени и таймеров; Компьютер НЭТА в комплекте 10 шт.; МОНИТОР SAMSUNG; Нестандартное оборудование для стенда по исследованию 4 шт.; Нестандартное оборудование для стенда 4 шт.; Осциллограф АСК-7022 2 шт.; ОСЦИЛЛОГРАФ С1-55; Системный блок Celeron 326 4 шт.; Системный блок Celeron 2.4 3 шт.; Системный блок Celeron 326 11 шт.; Стенд лабораторный 316 4 шт.;
2-118а	25 посадочных мест; Комплект оборудования для вентиляционной установки; Комплект оборудования для линейного электропривода; Комплект оборудования для насосной установки; Компьютер НЭТА в комплекте 10 шт.; Лабораторный стенд"Исследование процес. энергосбережения в насосных установках"; Лаб.стенд "Исследование проц. энергосбер-я в вентил. системе"; Лаб.стенд "Исследование проц. энергосбер-я с помощ. ком.реактив. мощности"; Лаб.стенд "Исследование проц.энергосб-я за счет р-ции эн.тормож. в част. рег."; Макет вентиляционной установки; Макет насосной установки; Макет системы климат-контроля; Микропроцессорная система управления макетной установкой 2 шт.; Опорно-координатный стол; Стенд для исследования энергоэффективных систем вентиляции; Стенд "Исследование ресурсосберегающих технологий в сис. климат контроля"; Стенд" Исследование процес. энерго и ресурсосбережения в линейн. электроприводе"; Стенд "Исследование процес. энергосбер. с помощью уст.плав.пуска асинх.двигат."; Электромашинный нагрузочный агрегат;

2-121	20 посадочных мест; Лабораторное оборудование; Макет грузоподъемного механизма; Макет механизма горизонтального перемещения; Макет насосной установки холодного водоснабжения; Учебно-научный стенд № 2 "Исследование хар-к ЭП грузоподъемного механизма"; Учебно-научный стенд № 3 "Исследование хар-к ЭП механизма гориз. перемещения"; Учебно-научный стенд "Исследование процессов управления в насосной установке системы холодного водоснабжения";
2-206	60 посадочных мест; Проектор ViewSonic PJD5112 (к.2,к.206);
2-215a	20 посадочных мест; Комплект мультимедийного оборудования для лаборатории;
2-225	20 посадочных мест; Блок управления для исслед. 2-х координат электромех. лаб. установки; Доска магнитно-маркерная-меловая 3 секции; Комплект мультимедийного оборудования для лаборатории 2 шт.; Лабораторно-исследоват. стенд для изучения характер. 2-х координ. эл. прив.; Макет 2-х координ. стола; Силовой распределительный электрошкаф 4 шт.; Учебный стенд № 3 "Цифровая электроника" 2 шт.; Учеб. стенд № 4 "Микроэлектроника и программирование микроконтроллеров"; Уч. стенд "Изучение процес. управления в 2-х координ. микропроцессорн. сервоприводе"; Уч. стенд № 2 "Изучение промышленного микропроцессорного контроллера"; Шаговый ЭП для координат X и Y электромех. лаб. установки 2 шт.;
2-308	60 посадочных мест;
2-324	100 посадочных мест;
2-326	70 посадочных мест; Источник UPS-1000VA; Проектор EPSON MultiMedia Projector EB-1915; Экран с электроприводом DRAPER BARONET HW 100" NTSC MW White Case (152*203см);
2-330	25 посадочных мест; КОМПЛЕКС измерит. 7 шт.; КОМПЛЕКС "ЛУЧ" измерит. 5 шт.;
2-401	70 посадочных мест;
2-402	100 посадочных мест; Видео КОМБО;
2-409	30 посадочных мест;
2-411	30 посадочных мест;
2-418	50 посадочных мест;

2-419	20 посадочных мест; MI 6201 Multinorm ST, многофункциональный измеритель параметров окружающей среды; Многофункциональный измеритель параметров электроустановок Metrel MI 3102H BT EurotestXE 2,5кВ; Электронный измеритель плотности тепловых потоков и температуры ИТП-МГ4.03/5 (I) "Поток" (1196);
4-304	60 посадочных мест;
4-4	250 посадочных мест; Интерактивный дисплей Sympodium ID370 17"с защитой; Комплект оборудования мультимедийных аудиторий №1, IV-3; Модульный демонстрационный комплекс по оптике; Проектор №5 BenQ Projector MX501 (DLP, 2700 люмен, 4000:1, 1024x768, D-Sub, RCA, S-Video, USB, ПДУ, 2D/3D); Экран настенный;
5-5	250 посадочных мест; Комплект оборудования мультимедийных аудиторий №1, V-5;
7-105	70 посадочных мест; Комплект оборудования мультимедийной аудитории №2;
7-3	100 посадочных мест; Комплект оборудования мультимедийных аудиторий №2, VII-3;
7-702	60 посадочных мест; Комплект оборудования мультимедийной аудитории №5;
7-704	15 посадочных мест; Измеритель магнитной индукции Актаком АТТ-8701; Источник питания Agilent technologies E3631A 2 шт.; Магнитометр трехкомпонентный малогабаритный НТМ-Защита МТМ-01; Осциллограф смешанных сигналов Agilent technologies MSOX3034A; Программатор Phylon ChipProg-48;
7-708	50 посадочных мест;

Аудитории для практических и семинарских занятий

№ помещения	Характеристика оснащённости
-------------	-----------------------------

2-116	20 посадочных мест; Амперметр ЩО2 А 4 шт.; Амперметр ЩО2 В 4 шт.; Амперметр ЩО2 мВ 4 шт.; Комплект оборуд. лабор. стенда для изуч.бесконтактных контакторов и твердодельных реле; Комплект оборуд. лабораторного стенда для изуч. защитных тепловых реле; Комплект оборуд. лабораторного стенда для изучения магнитных пускателей; Комплект оборуд.лабораторного стенда для изуч. элек.реле времени и таймеров; Компьютер НЭТ в комплекте 10 шт.; МОНИТОР SAMSUNG; Нестандартное оборудование для стенда по исследованию 4 шт.; Нестандартное оборудование для стенда 4 шт.; Осциллограф АСК-7022 2 шт.; ОСЦИЛЛОГРАФ С1-55; Системный блок Celeron 326 4 шт.; Системный блок Celeron 2.4 3 шт.; Системный блок Celeron 326 11 шт.; Стенд лабораторный 316 4 шт.;
2-118а	25 посадочных мест; Комплект оборудования для вентиляционной установки; Комплект оборудования для линейного электропривода; Комплект оборудования для насосной установки; Компьютер НЭТА в комплекте 10 шт.; Лабораторный стенд"Исследование процес. энергосбережения в насосных установках"; Лаб.стенд "Исследование проц. энергосбер-я в вентил. системе"; Лаб.стенд "Исследование проц. энергосбер-я с помощ. ком.реактив. мощности"; Лаб.стенд "Исследование проц.энергосб-я за счет р-ции эн.тормож. в част. рег."; Макет вентиляционной установки; Макет насосной установки; Макет системы климат-контроля; Микропроцессорная система управления макетной установкой 2 шт.; Опорно-координатный стол; Стенд для исследования энергоэффективных систем вентиляции; Стенд "Исследование ресурсосберегающих технологий в сис. климат контроля"; Стенд" Исследование процес. энерго и ресурсосбережения в линейн. электроприводе"; Стенд "Исследование процес. энергосбер. с помощью уст.плав.пуска ас-синх.двигат."; Электромашинный нагрузочный агрегат;

2-119	20 посадочных мест; Доска магнитно-маркерная; Лабораторный стенд "Стартер автомобиля"; Лабораторный стенд для исследования ЭП переменного тока; Лабораторный стенд для исследования ЭП постоянного тока; Лабораторный стенд "Система освещения и сигнализации автомобиля"; Лабораторный стенд №1; Лабораторный стенд №2; Лабораторный стенд №3; Лабор.стенд для исследования статич.и динамич. хар-к ЭП переменного тока; Лабор.стенд для исследования статич.и динамич. хар-к ЭП постоянного тока; Пульт распределительный; ПУЛЬТ управления; Распределительный шкаф -пульт управления; СТАНЦИЯ ЧАСТОТНОГО УПРАВЛЕНИЯ С 4433-015Х2; Стенд лабораторный (к.119) 2 шт.; СТЕНД лабораторный 4 шт.; СТЕНД ЭС-1А; СТЕНД ЭС-23; СТЕНД ЭС-4А; СТЕНД ЭС-5А лаборатор; Стенд-планшет"Стеклоочиститель автомобиля"; Учебный стенд № 5 "Электронные, микропроцессорные устройства и силовая электроника " 3 шт.;
2-121	20 посадочных мест; Лабораторное оборудование; Макет грузоподъемного механизма; Макет механизма горизонтального перемещения; Макет насосной установки холодного водоснабжения; Учебно-научный стенд № 2 "Исследование хар-к ЭП грузоподъемного механизма"; Учебно-научный стенд № 3 "Исследование хар-к ЭП механизма гориз.перемещения"; Учебно-научный стенд "Исследование процессов управления в насосной установке системы холодного водоснабжения;
2-219	12 посадочных мест; Коммутатор D-Link DGS 1016; Комплект мультимедийного оборудования для лаборатории; Компьютер №1 Intel Core 2Duo E8200 12 шт.; Лабораторный стенд; Лабораторный стенд №1 в комплекте; Лабораторный стенд №2 в комплекте; Лабораторный стенд №3 в комплекте; Проектор ViewSonic PJD5112 (к.2,к.219);

2-225	20 посадочных мест; Блок управления для исслед.2-х координат электромех.лаб.установки; Доска магнитно-маркерная-меловая 3 секции; Комплект мультимедийного оборудования для лаборатории 2 шт.; Лабораторно-исследоват.стенд для изучения характер.2-х координ.эл.прив.; Макет 2-хкоординат.стола; Силовой распределительный электрошкаф 4 шт.; Учебный стенд № 3 "Цифровая электроника" 2 шт.; Учеб.стенд №4"Микроэлектроника и программирование микроконтроллеров"; Уч.стенд"Изучение процес. управления в 2-хкоордин. микропроцес-сорн.сервоприводе"; Уч.стенд№2"Изучение промышленного микропроцессорного контроллера"; Шаговый ЭП для координат X и Y электромех.лаб.установки 2 шт.;
2-230	20 посадочных мест; Источник бесперебойного питания Back-UPS CS 650VA; Источник бесперебойного питания UPS 650VA Back CS; Коммутатор D-Link DGS-1016; КОМПЬЮТЕР 830; Компьютер "Нэта" в комплекте; Системный блок 2 шт.;
2-322	25 посадочных мест;
2-326a	25 посадочных мест; Компьютер НЭТА в комплекте 10 шт.; Персональный компьютер CPU Intel Pentium E6600 в комплекте(к.2,к.326a) 7 шт.;
2-326б	12 посадочных мест; Стол лабораторный (к.2, ауд.326б) 6 шт.; Учеб.лабор.комплекс для исслед.элементов автомат.технол.проц.в нефт.и газ.пром.; Уч.лаб.комплекс д/ исслед.элементов автомат.технол.проц.в нефт.и газ.пром.(к.326б);
2-402	100 посадочных мест; Видео КОМБО
2-405	30 посадочных мест;
2-407	30 посадочных мест;
2-409	30 посадочных мест;
2-417	25 посадочных мест;
2-418	50 посадочных мест;
2-419	20 посадочных мест; MI 6201 Multinorm ST, многофункциональный измеритель параметров окружающей среды; Многофункциональный измеритель параметров электроустановок Metrel MI 3102H BT EurotestXE 2,5кВ; Электронный измеритель плотности тепловых потоков и температуры ИТП-МГ4.03/5 (I) "Поток" (1196);

2-4236	25 посадочных мест; Компьютер НЭТА в комплекте 10 шт.; Модуль STK600-TQFP64-2 2 шт.; Системный блок Celeron 326 4 шт.; Системный блок CELERON 326; Системный блок Celeron 326 11 шт.; Системный блок C-2,4; Системный блок 2 шт.; Солнечный модуль RZMP-220-T; Стартовый набор STK600 2 шт.; Стенд "Физическая модель комбинированной энергоустановки";
2-516	90 посадочных мест;
36-239	12 посадочных мест;
3-111	40 посадочных мест;
4-304	60 посадочных мест;
5-288	12 посадочных мест; Аудио-видео класс для языкового центра; Доска магнитно-маркерные 6 шт.;
5-5	250 посадочных мест; Комплект оборудования мультимедийных аудиторий №1, V-5;
7-105	70 посадочных мест; Комплект оборудования мультимедийной аудитории №2;
7-219	50 посадочных мест;
7-220	25 посадочных мест;
7-701	25 посадочных мест; Акустический сейф - Кокон; Комплект разработчика NanoBoard 3000 (Altera Cyclone III); КОМПЬЮТЕР 813; Микроконтроллерный комплект Texas Instruments CC2530ZDK 2 шт.; Осциллограф C1-169/1 (без поверки) 10 шт.; ПОРТАТИВНЫЙ ОБНАРУЖИВАТЕЛЬ РПУ; ПРИБОР D-008; ПРОЕКТОР 812; ТЕСТОВОЕ УСТРОЙСТВО PROTEST 1203; Экран;
7-702	60 посадочных мест; Комплект оборудования мультимедийной аудитории №5;

7-703	12 посадочных мест; Анализатор спектра Rohde&Schwarz FSC3; АНАЛИЗАТОР C4-27 спектра; Векторный анализатор электрических цепей Rohde&Schwarz ZVL3; Высокоточная моторизированная вращающаяся платформа; Генератор ВЧ сигналов Agilent technologies N9310A; ИЗДЕЛИЕ БТ-18-СК; ИЗМЕРИТЕЛЬ Р4-38; Камера-тепла холода КТХ-74; КОМПЛЕКТ "ДНЕПР" измерит. 2 шт.; Люксметр АТТ 1507; Люксметр ТКА-ЛЮКС; Механическая вращающаяся платформа; Механическая однокоординатная платформа; Набор нейтральных светофильтров и держателей; Оборудование для лаборатории сигналов; Платформа оптической скамьи; Портативный измеритель оптической мощности с набором фотодетекторов; Прибор для контроля освещенности и яркости ТКА-СПб ТКА-ПКМ-65; СЕЛЕКТИВНЫЙ МИКРОВОЛЬТМЕТР 159;
7-704	15 посадочных мест; Измеритель магнитной индукции Актаком АТТ-8701; Источник питания Agilent technologies E3631A 2 шт.; Магнитометр трехкомпонентный малогабаритный НТМ-Защита МТМ-01; Осциллограф смешанных сигналов Agilent technologies MSOX3034A; Программатор Phylon ChipProg-48;
7-708	50 посадочных мест;

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

№ помещения	Характеристика оснащённости
2-116	20 посадочных мест; Амперметр ЩО2 А 4 шт.; Амперметр ЩО2 В 4 шт.; Амперметр ЩО2 мВ 4 шт.; Комплект оборуд. лабор. стенда для изуч.бесконтактных контакторов и твердодельных реле; Комплект оборуд. лабораторного стенда для изуч. защитных тепловых реле; Комплект оборуд. лабораторного стенда для изучения магнитных пускателей; Комплект оборуд.лабораторного стенда для изуч. элек.реле времени и таймеров; Компьютер НЭТА в комплекте 10 шт.; МОНИТОР SAMSUNG; Нестандартное оборудование для стенда по исследованию 4 шт.; Нестандартное оборудование для стенда 4 шт.; Осциллограф АСК-7022 2 шт.; ОСЦИЛЛОГРАФ С1-55; Системный блок Celeron 326 4 шт.; Системный блок Celeron 2.4 3 шт.; Системный блок Celeron 326 11 шт.; Стенд лабораторный 316 4 шт.;
2-118а	25 посадочных мест; Комплект оборудования для вентиляционной установки; Комплект оборудования для линейного электропривода; Комплект оборудования для насосной установки; Компьютер НЭТА в комплекте 10 шт.; Лабораторный стенд "Исследование процес. энергосбережения в насосных установках"; Лаб.стенд "Исследование проц. энергосбер-я в вентил. системе"; Лаб.стенд "Исследование проц. энергосбер-я с помощ. ком.реактив. мощности"; Лаб.стенд "Исследование проц.энергосб-я за счет р-ции эн.тормож. в част. рег."; Макет вентиляционной установки; Макет насосной установки; Макет системы климат-контроля; Микропроцессорная система управления макетной установкой 2 шт.; Опорно-координатный стол; Стенд для исследования энергоэффективных систем вентиляции; Стенд "Исследование ресурсосберегающих технологий в сис. климат контроля"; Стенд" Исследование процес. энерго и ресурсосбережения в линейн. электроприводе"; Стенд "Исследование процес. энергосбер. с помощью уст.плав.пуска ас-синх.двигат."; Электромашинный нагрузочный агрегат;

2-119	20 посадочных мест; Доска магнитно-маркерная; Лабораторный стенд "Стартер автомобиля"; Лабораторный стенд для исследования ЭП переменного тока; Лабораторный стенд для исследования ЭП постоянного тока; Лабораторный стенд "Система освещения и сигнализации автомобиля"; Лабораторный стенд №1; Лабораторный стенд №2; Лабораторный стенд №3; Лабор.стенд для исследования статич.и динамич. хар-к ЭП переменного тока; Лабор.стенд для исследования статич.и динамич. хар-к ЭП постоянного тока; Пульт распределительный; ПУЛЬТ управления; Распределительный шкаф -пульт управления; СТАНЦИЯ ЧАСТОТНОГО УПРАВЛЕНИЯ С 4433-015Х2; Стенд лабораторный (к.119) 2 шт.; СТЕНД лабораторный 4 шт.; СТЕНД ЭС-1А; СТЕНД ЭС-23; СТЕНД ЭС-4А; СТЕНД ЭС-5А лаборатор; Стенд-планшет"Стеклоочиститель автомобиля"; Учебный стенд № 5 "Электронные, микропроцессорные устройства и силовая электроника " 3 шт.;
2-121	20 посадочных мест; Лабораторное оборудование; Макет грузоподъемного механизма; Макет механизма горизонтального перемещения; Макет насосной установки холодного водоснабжения; Учебно-научный стенд № 2 "Исследование хар-к ЭП грузоподъемного механизма"; Учебно-научный стенд № 3 "Исследование хар-к ЭП механизма гориз.перемещения"; Учебно-научный стенд "Исследование процессов управления в насосной установке системы холодного водоснабжения;
2-219	12 посадочных мест; Коммутатор D-Link DGS 1016; Комплект мультимедийного оборудования для лаборатории; Компьютер №1 Intel Core 2Duo E8200 12 шт.; Лабораторный стенд; Лабораторный стенд №1 в комплекте; Лабораторный стенд №2 в комплекте; Лабораторный стенд №3 в комплекте; Проектор ViewSonic PJD5112 (к.2,к.219);

2-225	20 посадочных мест; Блок управления для исслед.2-х координат электромех.лаб.установки; Доска магнитно-маркерная-меловая 3 секции; Комплект мультимедийного оборудования для лаборатории 2 шт.; Лабораторно-исследоват.стенд для изучения характер.2-х коордит.эл.прив.; Макет 2-хкоординат.стола; Силовой распределительный электрошкаф 4 шт.; Учебный стенд № 3 "Цифровая электроника" 2 шт.; Учеб.стенд №4"Микроэлектроника и программирование микроконтроллеров"; Уч.стенд"Изучение процес. управления в 2-хкоордин. микропроцес-сорн.сервоприводе"; Уч.стенд№2"Изучение промышленного микропроцессорного контроллера"; Шаговый ЭП для координат X и Y электромех.лаб.установки 2 шт.;
2-230	20 посадочных мест; Источник бесперебойного питания Back-UPS CS 650VA; Источник бесперебойного питания UPS 650VA Back CS; Коммутатор D-Link DGS-1016; КОМПЬЮТЕР 830; Компьютер "Нэта" в комплекте; Системный блок 2 шт.;
2-322	25 посадочных мест;
2-326	70 посадочных мест; Источник UPS-1000VA; Проектор EPSON MultiMedia Projector EB-1915; Экран с электроприводом DRAPER BARONET HW 100" NTSC MW White Case (152*203см);
2-326б	12 посадочных мест; Стол лабораторный (к.2, ауд.326б) 6 шт.; Учеб.лабор.комплекс для исслед.элементов автомат.технол.проц.в нефт.и газ.пром.; Уч.лаб.комплекс д/ исслед.элементов автомат.технол.проц.в нефт.и газ.пром.(к.326б);
2-402	100 посадочных мест; Видео КОМБО;
2-405	30 посадочных мест;
2-407	30 посадочных мест;
2-409	30 посадочных мест;
2-417	25 посадочных мест;
2-418	50 посадочных мест;
2-419	20 посадочных мест; MI 6201 Multinorm ST, многофункциональный измеритель параметров окружающей среды; Многофункциональный измеритель параметров электроустановок Metrel MI 3102H BT EurotestXE 2,5кВ; Электронный измеритель плотности тепловых потоков и температуры ИТП-МГ4.03/5 (I) "Поток" (1196);

2-4236	25 посадочных мест; Компьютер НЭТА в комплекте 10 шт.; Модуль STK600-TQFP64-2 2 шт.; Системный блок Celeron 326 4 шт.; Системный блок CELERON 326; Системный блок Celeron 326 11 шт.; Системный блок C-2,4; Системный блок 2 шт.; Солнечный модуль RZMP-220-T; Стартовый набор STK600 2 шт.; Стенд "Физическая модель комбинированной энергоустановки";
2-516	90 посадочных мест;
36-239	12 посадочных мест;
3-111	40 посадочных мест;
4-304	60 посадочных мест;
5-288	12 посадочных мест; Аудио-видео класс для языкового центра; Доска магнитно-маркерные 6 шт.;
5-5	250 посадочных мест; Комплект оборудования мультимедийных аудиторий №1, V-5;
7-105	70 посадочных мест; Комплект оборудования мультимедийной аудитории №2;
7-219	50 посадочных мест;
7-220	25 посадочных мест;
7-701	25 посадочных мест; Акустический сейф - Кокон; Комплект разработчика NanoBoard 3000 (Altera Cyclone III); КОМПЬЮТЕР 813; Микроконтроллерный комплект Texas Instruments CC2530ZDK 2 шт.; Осциллограф C1-169/1 (без поверки) 10 шт.; ПОРТАТИВНЫЙ ОБНАРУЖИВАТЕЛЬ РПУ; ПРИБОР D-008; ПРОЕКТОР 812; ТЕСТОВОЕ УСТРОЙСТВО PROTEST 1203; Экран;
7-702	60 посадочных мест; Комплект оборудования мультимедийной аудитории №5;

7-703	12 посадочных мест; Анализатор спектра Rohde&Schwarz FSC3; АНАЛИЗАТОР C4-27 спектра; Векторный анализатор электрических цепей Rohde&Schwarz ZVL3; Высокоточная моторизированная вращающаяся платформа; Генератор ВЧ сигналов Agilent technologies N9310A; ИЗДЕЛИЕ БТ-18-СК; ИЗМЕРИТЕЛЬ Р4-38; Камера-тепла холода КТХ-74; КОМПЛЕКТ "ДНЕПР" измерит. 2 шт.; Люксметр АТТ 1507; Люксметр ТКА-ЛЮКС; Механическая вращающаяся платформа; Механическая однокоординатная платформа; Набор нейтральных светофильтров и держателей; Оборудование для лаборатории сигналов; Платформа оптической скамьи; Портативный измеритель оптической мощности с набором фотодетекторов; Прибор для контроля освещенности и яркости ТКА-СПб ТКА-ПКМ-65; СЕЛЕКТИВНЫЙ МИКРОВОЛЬТМЕТР 159;
7-704	15 посадочных мест; Измеритель магнитной индукции Актаком АТТ-8701; Источник питания Agilent technologies E3631A 2 шт.; Магнитометр трехкомпонентный малогабаритный НТМ-Защита МТМ-01; Осциллограф смешанных сигналов Agilent technologies MSOX3034A; Программатор Phylon ChipProg-48;
7-708	50 посадочных мест;

Учебные лаборатории

№ помещения	Характеристика оснащённости
2-118а	Прочее лабораторное оборудование: Компьютер НЭТА в комплекте 10 шт.; Лабораторный стенд "Исследование процес. энергосбережения в насосных установках"; Лаб.стенд "Исследование проц. энергосбер-я с помощ. ком.реактив. мощности"; Лаб.стенд "Исследование проц.энергосб-я за счет р-ции эн.тормож. в част. рег."; Макет вентиляционной установки; Макет насосной установки; Опорно-координатный стол; Стенд для исследования энергоэффективных систем вентиляции; Стенд "Исследование процес. энерго и ресурсосбережения в линейн. электропри- воде"; Стенд "Исследование процес. энергосбер. с помощью уст.плав.пуска ас- синх.двигат."; Электромашинный нагрузочный агрегат;

2-119	Прочее лабораторное оборудование: Лабораторный стенд для исследования ЭП переменного тока; Лабораторный стенд для исследования ЭП постоянного тока; Лабораторный стенд №1; Лабораторный стенд №2; Лабораторный стенд №3; Лабор.стенд для исследования статич.и динамич. хар-к ЭП переменного тока; Лабор.стенд для исследования статич. динамич. хар-к ЭП постоянного тока; Пульт распределительный; СТАНЦИЯ ЧАСТОТНОГО УПРАВЛЕНИЯ С 4433-015Х2; Стенд лабораторный (к.119) 2 шт.; СТЕНД лабораторный 4 шт.; СТЕНД ЭС-1А; СТЕНД ЭС-23; СТЕНД ЭС-4А; СТЕНД ЭС-5А лаборатор; Учебный стенд № 5 "Электронные, микропроцессорные устройства и силовая электроника " 3 шт.;
2-219	Прочее лабораторное оборудование: Комплект мультимедийного оборудования для лаборатории; Компьютер №1 Intel Core 2Duo E8200 12 шт.; Лабораторный стенд; Лабораторный стенд №1 в комплекте; Лабораторный стенд №2 в комплекте; Лабораторный стенд №3 в комплекте; Проектор ViewSonic PJD5112 (к.2,к.219);
2-225	Прочее лабораторное оборудование: Блок управления для исслед.2-х координат электромех.лаб.установки; Доска магнитно-маркерная-меловая 3 секции; Комплект мультимедийного оборудования для лаборатории 2 шт.; Лабораторно-исследоват.стенд для изучения характер.2-х координ.эл.прив.; Макет 2-хкоординат.стола; Учебный стенд № 3 "Цифровая электроника" 2 шт.; Учеб.стенд №4"Микроэлектроника и программирование микроконтроллеров"; Шаговый ЭП для координат Х и Y электромех.лаб.установки 2 шт.;
2-3266	Прочее лабораторное оборудование: Учеб.лабор.комплекс для исслед.элементов автомат.технол.проц.в нефт.и газ.пром.; Уч.лаб.комплекс д/ исслед.элементов автомат.технол.проц.в нефт.и газ.пром.(к.3266);
2-4236	Прочее лабораторное оборудование: Компьютер НЭТА в комплекте 10 шт.; Системный блок Celeron 326 4 шт.; Системный блок CELERON 326; Системный блок Celeron 326 11 шт.; Системный блок С-2,4; Солнечный модульRZMP-220-Т; Стартовый набор STK600 2 шт.; Стенд "Физическая модель комбинированной энергоустановки";

2-516	Прочее лабораторное оборудование:
7-701	Прочее лабораторное оборудование: ПОРТАТИВНЫЙ ОБНАРУЖИВАТЕЛЬ РПУ; ПРИБОР D-008; ТЕСТОВОЕ УСТРОЙСТВО PROTECT 1203;
7-703	12 посадочных мест; Анализатор спектра Rohde&Schwarz FSC3; АНАЛИЗАТОР C4-27 спектра; Векторный анализатор электрических цепей Rohde&Schwarz ZVL3; Высокоточная моторизированная вращающаяся платформа; Генератор ВЧ сигналов Agilent technologies N9310A; ИЗДЕЛИЕ БТ-18-СК; ИЗМЕРИТЕЛЬ Р4-38; Камера-тепла холода КТХ-74; КОМПЛЕКТ "ДНЕПР" измерит. 2 шт.; Люксметр АТТ 1507; Люксметр ТКА-ЛЮКС; Механическая вращающаяся платформа; Механическая однокоординатная платформа; Набор нейтральных светофильтров и держателей; Оборудование для лаборатории сигналов; Платформа оптической скамьи; Портативный измеритель оптической мощности с набором фотодетекторов; Прибор для контроля освещенности и яркости ТКА-СПб ТКА-ПКМ-65; СЕЛЕКТИВНЫЙ МИКРОВОЛЬТМЕТР 159;

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 27.04.04 Управление в технических системах, профиль Автоматическое управление технологическими процессами и системами.

Тематика выпускных квалификационных работ направлена на решение профессиональных задач, определенных ФГОС и соответствует реальным практическим задачам в области автоматического и автоматизированного управления процессами и системами, применением энергосберегающих технологий в таких системах 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: Автоматизированные системы управления технологическими процессами, Автоматизированное проектирование средств и систем управления, Мехатронные устройства и системы.

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 с 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 с нарушением центральной нервной системы	
№ п/п	Наименование
1	Сенсорная комната для снижения уровня агрессии, тревожности, напряжения.

Ответственный за ООП

Профессор кафедры электропривода
и автоматизации промышленных установок,
д.т.н., доцент



В.Н. Аносов