

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

Г.И. Расторгуев

«10» февраля 2015 г.



ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

27.04.04

УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

магистерская программа: Автоматизация технологических процессов и производств в
теплоэнергетике

(УРОВЕНЬ МАГИСТРАТУРЫ)

Квалификация – Магистр

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/#fen.

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 систем автоматического и автоматизированного управления технологическими процессами и системами в теплоэнергетике. 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 топливно-энергетического комплекса России и современные тенденции в области автоматизации процессов.
- Образовательная программа предусматривает учебно-производственную практику и распределённую научно-исследовательскую практику, которые осуществляются в организациях и на предприятиях энергетической отрасли
- Образовательная программа обеспечена возможностью научной и академической мобильности в России и за рубежом.
- В процессе освоения образовательной программы формируются компетенции, позволяющие осуществлять разработку элементов АСУТП с использованием современной элементной базы и информационных технологий.
- Образовательная программа предусматривает возможность выполнение курсовых и дипломных проектов (работ) по реальной тематике, определяемой предприятиями-работодателями.
- Образовательная программа предусматривает применение балльно-рейтинговой системы оценки достижений обучающихся для всех дисциплин.

- Итоговая аттестация включает и защиту бакалаврской работы.
- Внеучебная работа студентов связана с самообразованием, подготовкой и участием в работе конференций различного уровня; организацией мероприятий по теплоэнергетическому и теплотехническому образованию студентов; профориентацией школьников и др.

1.7 Востребованность выпускников

Специалисты по профилю «Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике» 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: АО «СибЭКО», ЗАО «Модульные Системы Торнадо»; инжиниринговые компании ООО «ЗиО-КОТЭС», «Е4-СибКОТЭС», ОАО «Интертехэнерго», ЗАО «Сибтехэнерго», АО «Сибирский энергетический научно-технический центр» и другими промышленными предприятиями, с большинством из которых заключены договоры на подготовку специалистов..

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, автоматизация теплоэнергетических процессов, теплоэнергетика.

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
з1	знать основные иностранные журналы по предметной области
з2	знание особенностей и конструкций иностранного языка в технической литературе
у1	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
з1	уметь оценивать экономическую эффективность проектов
у1	уметь работать с экспертами
у2	уметь в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности, приобретать новые знания, использовать различные средства и технологии обучения
у3	уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели
ОК.3	готовность к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности
з1	знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в ко-
з2	знать способы доказательного представления результатов
у1	уметь применять практический анализ логики различного рода суждений, публично выступать, аргументировать, вести дискуссию и полемику
ОК.4	способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности
з1	знать особенности работы оборудования
з2	знать об истории турбостроения, о значении турбинного привода генераторов для энергетики, об основных технико-экономических показателях современных отечественных и зарубежных турбин; о конструкциях отечественных паровых и газовых турбин, об основных методах регулирования турбин и методах синхронизации турбогенераторов в системе, об энергетических характеристиках турбоагрегатов
з3	знать основные методологические концепции современной науки
з4	знать основные методы научного познания
з5	знать системную периодизацию истории науки и техники
з6	знать современную научную картину мира
ОПК.1	способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения
з1	знать виды профессиональной деятельности по специальности
з2	знать теплоэнергетическую современную проблематику

з3	Знать системный метод анализа технологических процессов
з4	уметь оценивать инвестиционную привлекательность проекта с учетом стадии его реализации и типа инвестора
у1	уметь применять современные критерии оценки
у2	уметь излагать собственные разработки
у3	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
з1	знать системную периодизацию истории науки и техники
з2	знать современные методы научного исследования
у1	уметь выбирать метод исследования и критерии сравнения
ОПК.3	способность демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность)
з1	знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в ко-
з2	уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели
у1	уметь работать в коллективе
ОПК.4	способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области
у1	уметь читать чертежи и схемы, выполнять технические изображения в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, выполнять эскизирование, детализование, сборочные чертежи, технические схемы, в том числе с применением средств компьютерной графики
у2	уметь пользоваться профессиональной литературой, справочными данными, в том числе использовать (со словарем) зарубежную техническую литературу
ОПК.5	готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы
з1	уметь формировать научные публикации
у1	уметь выступать на конференциях
у2	уметь составлять научные статьи
ПК.1	способность формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач
з1	знать способы и мероприятия по совершенствованию технологий производства электроэнергии, тепла и холода
з2	знать историю развития энергетической техники
з3	знать структуру организации ТЭК страны
з4	знать формы, методы и средства достижения научных целей
з5	знать методики ведения научного исследования
з6	знать основные методики и принципы в выбранной профессиональной области
з7	знать социально-экологическую проблематику
з8	знать постановки задачи математического моделирования, предпосылки применения методов расчета моделей, исходные данные для расчетов
з9	знать показатели надежности.
з10	знать объект управления (энергетические установки), задачи управления, методы рас-
з11	знать режимы работы ТЭС и способы их автоматизации
у1	уметь организовывать ведение исследований
у2	уметь использовать методы исследования
у3	уметь формулировать экологические проблемы и пути их решения
у4	уметь формулировать проблему и пути ее решения

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 физические модели теплообменных аппаратов и котлов
з2	знать условия работы ТЭС в стационарных и динамических режимах
з3	знать характеристики основного оборудования ТЭС
з4	Знать принципиальную тепловую схему ТЭС
з5	знать состав основного и вспомогательного оборудования по цехам ТЭС
з6	знать понятия статическая и динамическая, параметрическая и непараметрическая, линейная и нелинейная математические модели объектов и систем
з7	знать технологический процесс преобразования энергии в теплоэнергетических уста-
з8	знать теплоэнергетические установки тепловых электростанций
з9	знать законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи трансформации теплоты, калорические и переносные свойства веществ применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям, термодинамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в теплоэнергетических установках
у1	уметь рассчитывать динамические характеристики котла, как системы с распределенными параметрами
у2	уметь рассчитывать динамические характеристики котла, как системы с сосредоточенными параметрами
у3	уметь производить расчеты технико-экономической целесообразности энергосберегающих мероприятий
у4	уметь применять методы моделирования для описания закономерностей технологических процессов
у5	уметь применять методы анализа, синтеза и оптимизации характеристик.
у6	уметь использовать основы системного подхода, формулировать задачи, выявлять при-
ПК.3	способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления
з1	знать языки программирования для разработки САПР
з2	знать стадии и этапы проектирования систем автоматизации и управления
з3	знать современные САПР, используемые при проектировании автоматизированных систем управления, их возможности и основные приемы работы в САПР конструкторского назначения
з4	знать основные методы расчета регулирующих органов на различных рабочих средах.
у1	уметь выбирать САПР, настраивать и использовать его при проектировании
у2	уметь применять методы коррекции конструктивных характеристик.
у3	уметь рассчитывать регулирующие органы различных рабочих сред.
ПК.4	способность к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов
з1	знать современный уровень эффективности технологий производства электроэнергии, тепла и холода
з2	знать современные методы моделирования технологических процессов
з3	знать последовательность и условия проведения экспериментальных работ, особенности основных автоматических систем регулирования технологических процессов ТЭС при выполнении лабораторных работ
у1	уметь проводить сравнение нескольких моделей из заданного набора
у2	уметь принимать решения о модификации хода исследования по промежуточным результатам проведенных расчетов
у3	уметь составлять перечень требований и критериев оценки для обеспечения требуемого качества работы автоматических систем регулирования при выполнении лабораторных
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 новые экологически чистые технологии топливоиспользования
з2	знать новые технологии в энергетике
з3	знать методы оптимизации технологических процессов
з4	знать методы анализа качества моделей
y1	уметь разрабатывать технические предложения по повышению эффективности оборудования ТЭС
y1	уметь формировать статьи, доклады, отчеты
y2	уметь формировать топливный баланс региона с учетом экологических проблем
y3	уметь формировать заявки на интеллектуальную собственность
y4	уметь проводить выбор (обоснование) применения новой технологии
y5	уметь производить анализ модели с целью оптимизации параметров исследуемого про-
y6	уметь применять основные положения системного метода для анализа и математиче-ского описания технологического процесса
y7	уметь принимать решения о прекращении процедуры оценивания и оценивать качество полученной модели
y8	уметь выполнять все этапы оценивания линейных и нелинейных статических моделей, используя программные средства для статистического анализа «STATISTICA»
y9	уметь проводить предварительный анализ экспериментальных данных, используя про-граммные средства для статистического анализа «STATISTICA»
ПК.6	способность применять современный инструментарий проектирования программ-но-аппаратных средств для решения задач автоматизации и управления
з1	знать технологии проектирования профессионально- ориентированных информацион-ных систем
з2	знать принципы выбора системы управления базами данных; жизненный цикл базы данных; уровни моделей и этапы проектирования БД; инфологическое моделирование; языковые средства современных СУБД; даталогическое моделирование; проектирование на физическом уровне; средства и методы проектирования БД
y1	уметь ставить задачу системного проектирования и комплексирования локальных и глобальных сетей обслуживания пользователей информационных систем
y2	уметь формулировать и представлять конкретные задачи на программирование
ПК.8	способность выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управ-ления в технических системах
з1	знать требования к надежности и эффективности информационных систем в области применения
з2	знать этапы выполнения расчетов и конкретные численные алгоритмы построения мо-
з3	знать область применения и особенности существующих методик при наладке регуля-торов при освоении лекционного материала
y1	уметь проводить выбор интерфейсных средств при построении сложных профессио-нально-ориентированных информационных систем
y2	уметь применять существующие методики наладки регуляторов для основных техноло-гических процессов ТЭС при выполнении лабораторных работ
ПК.9	способность ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств ав-томатизации и управления, готовить технические задания на выполнение проект-ных работ
з1	знать реляционные СУБД; СУБД на инвертированных файлах; гипертекстовые и мультимедийные БД; XML-серверы; объектно-ориентированные БД; распределенные БД; коммерческие БД; организацию процессов обработки данных в БД; ограничения целост-ности; технологию оперативной обработки транзакции (OLTP-технологию)
y1	уметь выбирать методы повышения экономичности систем автоматизации ТЭС в ры-ночных условиях
y2	уметь проектировать и обеспечивать корректную работу СУБД
ПК.10	способность использовать современные технологии обработки информации, совре-менные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автомати-

з1	знать методы научных исследований по теории, технологии разработки и эксплуатации профессионально-ориентированных информационных систем
у1	уметь формулировать основные технико-экономические требования к проектируемым профессионально-ориентированным информационным системам
у2	уметь интерпретировать результаты шаговых алгоритмов линейного и нелинейного
ПК.11	способность разрабатывать нормативно-техническую документацию на проектируемые аппаратно-программные средства
з1	знать методы испытания и наладки автоматизированных систем
з2	знать способы контроля качества автоматизированных систем
з3	знать виды проектно-конструкторской и другой документации
з4	знать топливный баланс России и ее регионов
у1	уметь составлять техническое задание на разработку автоматизированной системы
у2	уметь работать с основной технической документацией ТЭС: чертежи, схемы, нормативные требования, правила безопасности
у3	уметь работать с технической документацией
у4	уметь оценивать перспективу развития региональной энергетики
ПК.14	способность к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления
з1	знать порядок проведения комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию основных автоматических систем управления ТЭС при освоении лекционного материала
у1	уметь проводить комплексную отладку, испытания автоматических систем управления, выявлять и устранять недостатки таких систем при выполнении лабораторных работ
у1	уметь эксплуатировать программно-вычислительные комплексы
ПК.19	готовность участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта
з1	знать основные нормативные документы ТЭС
з2	знать общестанционные технико-экономические показатели
з3	знать основные формы отчетности ТЭС
у1	уметь анализировать основные нормативные документы ТЭС
у2	уметь анализировать основные формы отчетности ТЭС

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	28
	Вариативная часть	32
Блок 2	Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)	54
	Вариативная часть	54
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6
	Базовая часть	6

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
-----------------	-------------------	---

Иностранный язык

ОК.1	з1	знать основные иностранные журналы по предметной области
ОК.1	з2	знание особенностей и конструкций иностранного языка в технической литературе
ОК.1	у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке

Экономика и управление производством

ОК.2	з1	уметь оценивать экономическую эффективность проектов
ОК.2	у3	уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели
ОК.3	з1	знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде
ОПК.1	з3	знать системный метод анализа технологических процессов
ОПК.1	з4	уметь оценивать инвестиционную привлекательность проекта с учетом стадии его реализации и типа инвестора
ОПК.1	у3	знать методологию разработки проектов и программ, в том числе построения, реорганизации, реструктуризации и реинжиниринга бизнес-процессов
ОПК.3	з1	знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде
ОПК.3	з2	уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели
ПК.1	з3	знать структуру организации ТЭК страны
ПК.9	у1	уметь выбирать методы повышения экономичности систем автоматизации ТЭС в рыночных условиях

Промышленная автоматизация

ПК.4	з3	знать последовательность и условия проведения экспериментальных работ, особенности основных автоматических систем регулирования технологических процессов ТЭС при выполнении лабораторных работ
ПК.4	у3	уметь составлять перечень требований и критериев оценки для обеспечения требуемого качества работы автоматических систем регулирования при выполнении лабораторных работ
ПК.8	з3	знать область применения и особенности существующих методик при наладке регуляторов при освоении лекционного материала
ПК.8	у2	уметь применять существующие методики наладки регуляторов для основных технологических процессов ТЭС при выполнении лабораторных работ
ПК.14	з1	знать порядок проведения комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию основных автоматических систем управления ТЭС при освоении лекционного материала
ПК.14	у1	уметь проводить комплексную отладку, испытания автоматических систем управления, выявлять и устранять недостатки таких систем при выполнении лабораторных работ

Современные проблемы автоматизации и управления

ПК.1	з8	знать постановки задачи математического моделирования, предпосылки применения методов расчета моделей, исходные данные для расчетов
------	----	---

ПК.2	з6	знать понятия статическая и динамическая, параметрическая и непараметрическая, линейная и нелинейная математические модели объектов и систем
ПК.4	у1	уметь проводить сравнение нескольких моделей из заданного набора
ПК.4	у2	уметь принимать решения о модификации хода исследования по промежуточным результатам проведенных расчетов
ПК.5	з4	знать методы анализа качества моделей
ПК.5	у7	уметь принимать решения о прекращении процедуры оценивания и оценивать качество полученной модели
ПК.5	у8	уметь выполнять все этапы оценивания линейных и нелинейных статических моделей, используя программные средства для статистического анализа «STATISTICA»
ПК.5	у9	уметь проводить предварительный анализ экспериментальных данных, используя программные средства для статистического анализа «STATISTICA»
ПК.8	з2	знать этапы выполнения расчетов и конкретные численные алгоритмы построения моделей
ПК.10	у2	уметь интерпретировать результаты шаговых алгоритмов линейного и нелинейного оценивания

Моделирование технологических процессов

ПК.2	у4	уметь применять методы моделирования для описания закономерностей технологических процессов
ПК.4	з2	знать современные методы моделирования технологических процессов
ПК.5	з3	знать методы оптимизации технологических процессов
ПК.5	у5	уметь производить анализ модели с целью оптимизации параметров исследуемого процесса
ПК.5	у6	уметь применять основные положения системного метода для анализа и математического описания технологического процесса

Интегрированные системы управления

ПК.1	з9	знать показатели надежности.
ПК.1	з10	знать объект управления (энергетические установки), задачи управления, методы расчета.
ПК.2	у5	уметь применять методы анализа, синтеза и оптимизации характеристик.
ПК.2	у6	уметь использовать основы системного подхода, формулировать задачи, выявлять приоритеты
ПК.3	з4	знать основные методы расчета регулирующих органов на различных рабочих средах.
ПК.3	у2	уметь применять методы коррекции конструктивных характеристик.
ПК.3	у3	уметь рассчитывать регулирующие органы различных рабочих сред.

История и методология науки

ОК.2	у2	уметь в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности, приобретать новые знания, использовать различные средства и технологии обучения
ОК.3	у1	уметь применять практический анализ логики различного рода суждений, публично выступать, аргументировать, вести дискуссию и полемику
ОПК.2	з1	знать системную периодизацию истории науки и техники
ПК.1	з2	знать историю развития энергетической техники

Научно-методический семинар

ОК.3	з2	знать способы доказательного представления результатов
ОПК.1	з2	знать теплоэнергетическую современную проблематику
ОПК.1	у1	уметь применять современные критерии оценки
ОПК.1	у2	уметь излагать собственные разработки
ОПК.2	з2	знать современные методы научного исследования
ОПК.2	у1	уметь выбирать метод исследования и критерии сравнения
ПК.5	у1	уметь формировать статьи, доклады, отчеты
ПК.5	у3	уметь формировать заявки на интеллектуальную собственность

Системы управления базами данных

ПК.6	32	знать принципы выбора системы управления базами данных; жизненный цикл базы данных; уровни моделей и этапы проектирования БД; инфологическое моделирование; языковые средства современных СУБД; даталогическое моделирование; проектирование на физическом уровне; средства и методы проектирования БД
ПК.6	y2	уметь формулировать и представлять конкретные задачи на программирование
ПК.9	31	знать реляционные СУБД; СУБД на инвертированных файлах; гипертекстовые и мультимедийные БД; XML-серверы; объектно-ориентированные БД; распределенные БД; коммерческие БД; организацию процессов обработки данных в БД; ограничения целостности; технологию оперативной обработки транзакции (OLTP-технологию)
ПК.9	y2	уметь проектировать и обеспечивать корректную работу СУБД

Системы автоматизированного проектирования

ПК.3	31	знать языки программирования для разработки САПР
ПК.3	32	знать стадии и этапы проектирования систем автоматизации и управления
ПК.3	33	знать современные САПР, используемые при проектировании автоматизированных систем управления, их возможности и основные приемы работы в САПР конструкторского назначения
ПК.3	y1	уметь выбирать САПР, настраивать и использовать его при проектировании

Режимы работы и эксплуатация тепловых электрических станций

ОК.4	32	знать об истории турбостроения, о значении турбинного привода генераторов для энергетики, об основных технико-экономических показателях современных отечественных и зарубежных турбин; о конструкциях отечественных паровых и газовых турбин, об основных методах регулирования турбин и методах синхронизации турбогенераторов в системе, об энергетических характеристиках турбоагрегатов
ОПК.4	y1	уметь читать чертежи и схемы, выполнять технические изображения в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, выполнять эскизирование, детализацию, сборочные чертежи, технические схемы, в том числе с применением средств компьютерной графики
ОПК.4	y2	уметь пользоваться профессиональной литературой, справочными данными, в том числе использовать (со словарем) зарубежную техническую литературу
ПК.1	311	знать режимы работы ТЭС и способы их автоматизации
ПК.2	37	знать технологический процесс преобразования энергии в теплоэнергетических установках
ПК.2	38	знать теплоэнергетические установки тепловых электростанций
ПК.2	39	знать законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи трансформации теплоты, calorические и переносные свойства веществ применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям, термодинамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в теплоэнергетических установках

Экологическая безопасность

ПК.1	37	знать социально-экологическую проблематику
ПК.1	y3	уметь формулировать экологические проблемы и пути их решения
ПК.5	31	знать новые экологически чистые технологии топливоиспользования
ПК.5	y2	уметь формировать топливный баланс региона с учетом экологических проблем

Проблемы энерго и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии

ПК.1	31	знать способы и мероприятия по совершенствованию технологий производства электроэнергии, тепла и холода
ПК.2	y3	уметь производить расчеты технико-экономической целесообразности энергосберегающих мероприятий
ПК.4	31	знать современный уровень эффективности технологий производства электроэнергии, тепла и холода

Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий

ПК.1	y4	уметь формулировать проблему и пути ее решения
ПК.5	32	знать новые технологии в энергетике
ПК.5	y4	уметь проводить выбор (обоснование) применения новой технологии
ПК.11	34	знать топливный баланс России и ее регионов
ПК.11	y4	уметь оценивать перспективу развития региональной энергетики

Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике и теплотехнологии

ОК.4	з1	знать особенности работы оборудования
ПК.5	у1	уметь разрабатывать технические предложения по повышению эффективности оборудования ТЭС

Проектирование автоматизированных систем, их монтаж, наладка и эксплуатация

ОК.2	у1	уметь работать с экспертами
ОПК.3	з2	уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели
ПК.3	з2	знать стадии и этапы проектирования систем автоматизации и управления
ПК.3	з3	знать современные САПР, используемые при проектировании автоматизированных систем управления, их возможности и основные приемы работы в САПР конструкторского назначения
ПК.11	з1	знать методы испытания и наладки автоматизированных систем
ПК.11	з2	знать способы контроля качества автоматизированных систем
ПК.11	у1	уметь составлять техническое задание на разработку автоматизированной системы
ПК.11	у3	уметь работать с технической документацией

Автоматизированное проектирование информационных систем

ПК.6	з1	знать технологии проектирования профессионально-ориентированных информационных систем
ПК.6	у1	уметь ставить задачу системного проектирования и комплексирования локальных и глобальных сетей обслуживания пользователей информационных систем
ПК.8	з1	знать требования к надежности и эффективности информационных систем в области применения
ПК.8	у1	уметь проводить выбор интерфейсных средств при построении сложных профессионально-ориентированных информационных систем
ПК.10	з1	знать методы научных исследований по теории, технологии разработки и эксплуатации профессионально-ориентированных информационных систем
ПК.10	у1	уметь формулировать основные технико-экономические требования к проектируемым профессионально-ориентированным информационным системам

Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

ОПК.1	з1	знать виды профессиональной деятельности по специальности
ОПК.3	у1	уметь работать в коллективе
ПК.1	з6	знать основные методики и принципы в выбранной профессиональной области
ПК.11	з3	знать виды проектно-конструкторской и другой документации
ПК.11	у3	уметь работать с технической документацией

Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

ПК.2	з3	знать характеристики основного оборудования ТЭС
ПК.2	з4	Знать принципиальную тепловую схему ТЭС
ПК.2	з5	знать состав основного и вспомогательного оборудования по цехам ТЭС
ПК.11	у2	уметь работать с основной технической документацией ТЭС: чертежи, схемы, нормативные требования, правила безопасности
ПК.14	у1	уметь эксплуатировать программно-вычислительные комплексы
ПК.19	з2	знать общестанционные технико-экономические показатели
ПК.19	з3	знать основные формы отчетности ТЭС
ПК.19	у2	уметь анализировать основные формы отчетности ТЭС

Производственная практика: научно-исследовательская работа

ОПК.5	з1	уметь формировать научные публикации
ОПК.5	у1	уметь выступать на конференциях
ОПК.5	у2	уметь составлять научные статьи
ПК.1	з4	знать формы, методы и средства достижения научных целей

ПК.1	з5	знать методики ведения научного исследования
ПК.1	у1	уметь организовывать ведение исследований
ПК.1	у2	уметь использовать методы исследования

Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа

ОПК.5	з1	уметь формировать научные публикации
ОПК.5	у1	уметь выступать на конференциях
ОПК.5	у2	уметь составлять научные статьи
ПК.1	з4	знать формы, методы и средства достижения научных целей
ПК.1	з5	знать методики ведения научного исследования
ПК.1	у1	уметь организовывать ведение исследований
ПК.1	у2	уметь использовать методы исследования
ПК.2	з3	знать характеристики основного оборудования ТЭС
ПК.14	у1	уметь эксплуатировать программно-вычислительные комплексы
ПК.19	з1	знать основные нормативные документы ТЭС
ПК.19	з3	знать основные формы отчетности ТЭС
ПК.19	у1	уметь анализировать основные нормативные документы ТЭС
ПК.19	у2	уметь анализировать основные формы отчетности ТЭС

Защита выпускной квалификационной работы

ОК.1	з1	знать основные иностранные журналы по предметной области
ОК.1	у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
ОК.2	з1	уметь оценивать экономическую эффективность проектов
ОК.3	з2	знать способы доказательного представления результатов
ОК.4	з4	знать основные методы научного познания
ОПК.1	з1	знать виды профессиональной деятельности по специальности
ОПК.1	з2	знать теплоэнергетическую современную проблематику
ОПК.2	з2	знать современные методы научного исследования
ОПК.2	у1	уметь выбирать метод исследования и критерии сравнения
ОПК.3	з2	уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели
ОПК.4	у1	уметь читать чертежи и схемы, выполнять технические изображения в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, выполнять эскизирование, детализацию, сборочные чертежи, технические схемы, в том числе с применением средств компьютерной графики
ОПК.4	у2	уметь пользоваться профессиональной литературой, справочными данными, в том числе использовать (со словарем) зарубежную техническую литературу
ОПК.5	з1	уметь формировать научные публикации
ОПК.5	у1	уметь выступать на конференциях
ПК.1	з10	знать объект управления (энергетические установки), задачи управления, методы расчета.
ПК.2	з2	знать условия работы ТЭС в стационарных и динамических режимах
ПК.2	у4	уметь применять методы моделирования для описания закономерностей технологических процессов
ПК.3	з2	знать стадии и этапы проектирования систем автоматизации и управления
ПК.4	з3	знать последовательность и условия проведения экспериментальных работ, особенности основных автоматических систем регулирования технологических процессов ТЭС при выполнении лабораторных работ
ПК.5	з3	знать методы оптимизации технологических процессов
ПК.5	у5	уметь производить анализ модели с целью оптимизации параметров исследуемого процесса
ПК.6	у2	уметь формулировать и представлять конкретные задачи на программирование
ПК.9	у1	уметь выбирать методы повышения экономичности систем автоматизации ТЭС в рыночных условиях

ПК.10	у1	уметь формулировать основные технико-экономические требования к проектируемым профессионально-ориентированным информационным системам
ПК.11	у3	уметь работать с технической документацией

ПК.14	з1	знать порядок проведения комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию основных автоматических систем управления ТЭС при освоении лекционного материала
ПК.19	у1	уметь анализировать основные нормативные документы ТЭС

Философия

ОК.4	з3	знать основные методологические концепции современной науки
ОК.4	з4	знать основные методы научного познания
ОК.4	з5	знать системную периодизацию истории науки и техники
ОК.4	з6	знать современную научную картину мира

Динамика котлоагрегатов

ПК.2	з1	знать физические модели теплообменных аппаратов и котлов
ПК.2	з2	знать условия работы ТЭС в стационарных и динамических режимах
ПК.2	у1	уметь рассчитывать динамические характеристики котла, как системы с распределенными параметрами
ПК.2	у2	уметь рассчитывать динамические характеристики котла, как системы с сосредоточенными параметрами

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).

Этапы формирования компетенций выпускника по направлению 27.04.04 Управление в технических системах

очная форма обучения

Код компетенции	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4
ОК.1	Иностранный язык	Иностранный язык		
ОК.2	История и методология науки; Проектирование автоматизированных систем, их монтаж, наладка и эксплуатация; Экономика и управление производством			
ОК.3	История и методология науки; Научно-методический семинар; Экономика и управление производством	Научно-методический семинар		
ОК.4	Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплотехнике и теплотехнологии	Режимы работы и эксплуатация тепловых электрических станций; Философия		
ОПК.1	Научно-методический семинар; Экономика и управление производством	Научно-методический семинар	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	
ОПК.2	История и методология науки; Научно-методический семинар	Научно-методический семинар		
ОПК.3	Проектирование автоматизированных систем, их монтаж, наладка и эксплуатация; Экономика и управление производством		Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	

ОПК.4		Режимы работы и эксплуатация тепловых электрических станций		
ОПК.5				Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа
ПК.1	История и методология науки; Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий; Экономика и управление производством	Интегрированные системы управления; Проблемы энерго и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии; Режимы работы и эксплуатация тепловых электрических станций; Современные проблемы автоматизации и управления; Экологическая безопасность	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа
ПК.2	Моделирование технологических процессов	Динамика котлоагрегатов; Интегрированные системы управления; Проблемы энерго и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии; Режимы работы и эксплуатация тепловых электрических станций; Современные проблемы автоматизации и управления	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа
ПК.3	Проектирование автоматизированных систем, их монтаж, наладка и эксплуатация; Системы автоматизированного проектирования	Интегрированные системы управления		
ПК.4	Моделирование технологических процессов; Промышленная автоматизация	Проблемы энерго и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии; Современные проблемы автоматизации и управления		
ПК.5	Моделирование технологических процессов; Научно-методический семинар; Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике и теплотехнологии; Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий	Научно-методический семинар; Современные проблемы автоматизации и управления; Экологическая безопасность		
ПК.6	Автоматизированное проектирование информационных систем	Системы управления базами данных		
ПК.8	Автоматизированное проектирование информационных систем; Промышленная автоматизация	Современные проблемы автоматизации и управления		
ПК.9	Экономика и управление производством	Системы управления базами данных		
ПК.10	Автоматизированное проектирование информационных систем	Современные проблемы автоматизации и управления		

ПК.11	Проектирование автоматизированных систем, их монтаж, наладка и эксплуатация; Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий		Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	
ПК.14	Промышленная автоматизация		Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа
ПК.19			Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	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 34,7 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: научно-исследовательская работа;
- Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа.

Учебная практика проводится стационарно. Практика осуществляется в НГТУ на базе выпускающей кафедры тепловых электрических станций (ТЭС). 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 учебную практику. Тема учебной практики должна соответствовать научному направлению магистерской диссертации.

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 магистер-

ской 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 оснащенности
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 твердо- дельных 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.;
2-118a	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 уста- новках"; 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. электро- приводе"; Стенд "Исследование процес. энергосбер. с помощью уст.плав.пуска ас- синх.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);
2-215а	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-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. 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 твердо- дельных 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 уста- новках"; 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. электропри- воде"; 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 4433-015X2; 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 координат.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. микропроцессорн.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;
2-326а	25 посадочных мест; Компьютер НЭТА в комплекте 10 шт.; Персональный компьютер CPU Intel Pentium E6600 в комплекте(к.2,к.326а) 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 PROTECT 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 4433-015X2; 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. микропроцессорн.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);
2-3266	12 посадочных мест; Стол лабораторный (к.2, ауд.3266) 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.3266);
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 С1-169/1 (без поверки) 10 шт.; ПОРТАТИВНЫЙ ОБНАРУЖИВАТЕЛЬ РПУ; ПРИБОР D-008; ПРОЕКТОР 812; ТЕСТОВОЕ УСТРОЙСТВО PROTECT 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. электроприводе"; 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 коордит.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 P4-38; 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 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 Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике.

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.

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).

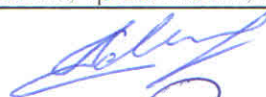
Для студентов с нарушением опорно-двигательного аппарата

№ 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



А. И. Михайленко

Зав. кафедрой тепловых электрических станций,
д.т.н.



С.Л. Елистратов