

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

АДАПТИРОВАННАЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

(адаптирована для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья)

нозологическая группа:
незрячие и слабовидящие обучающиеся
глухие, слабослышащие обучающиеся
обучающиеся с нарушениями опорно-двигательного аппарата (ОДА)

Направление подготовки: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Производство тепловой и электрической энергии

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2014

Новосибирск 2015

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 с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

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

1.1.1 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 образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Новосибирском государственном техническом университете (Положением об организации и осуществлении образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в Новосибирском государственном техническом университете) и Порядком разработки и утверждения образовательных программ высшего образования - программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры в НГТУ (Порядком разработки и утверждения образовательных программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в НГТУ).

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

каждой дисциплины (модуля) и практики указывается форма промежуточной аттестации обучающихся.

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

1.1.4 Рабочая программа дисциплины (модуля) включает в себя:

- наименование дисциплины (модуля);
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы;
- объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических 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).

1.1.5 Программа практики включает в себя:

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

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

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

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

1.2 Цель (миссия) образовательной программы

Подготовка специалиста способного использовать технические средства, способы и методы человеческой деятельности по применению теплоты, управлению ее потоками и преобразованию иных видов энергии в теплоту.

Основная образовательная программа (ООП) ориентирована на реализацию следующих принципов:

- ориентацию на развитие местного регионального сообщества;
- формирование готовности принимать решения и профессионально действовать в нестандартных ситуациях;
- формирование потребности к постоянному развитию и инновационной деятельности в профессиональной сфере;
- самостоятельное выполнение научных исследований в области теплоэнергетики и теплотехники, планирование экспериментов, обработка, анализ и обобщение их результатов, построение прогнозов;
- формирование компетенций для оптимизации производственных технологий с целью повышение их эффективности.

1.3 Сроки освоения образовательной программы¹

Нормативный срок освоения основной образовательной программы магистратуры (для очной формы обучения) составляет 2 года, трудоемкость освоения – 120 зачетных единиц.

1.4 Язык реализации образовательной программы

Образовательная программа магистратуры реализуется на государственном языке.

¹ Из утвержденного ФГОС по направлению

Требования и условия реализации основной образовательной программы 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника установлены:

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

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

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденным приказом Минобрнауки России от 21.11.2014 г. (зарегистрирован Минюстом России 17.12.2014, регистрационный № 35221);

- 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 (не более 1000 символов)

- При разработке ООП учтены требования регионального рынка труда, состояние и перспективы развития энергетической отрасли.
- Образовательная программа предусматривает непрерывную учебно-производственную практику и распределённую научно-исследовательскую практику, которые осуществляются в организациях и на предприятиях энергетической отрасли. Образовательная программа предусматривает 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 защиту магистерской диссертации.
- Внеучебная работа студентов связана с самообразованием, подготовкой и участием в работе конференций различного уровня; организацией мероприятий по энергетическому образованию студентов; профориентацией школьников и др.

1.7 Востребованность выпускников

Специалисты по профилю «Теплоэнергетика и теплотехника» востребованы АО «СибЭКО», институтом теплофизики им. С. С. Кутателадзе СО РАН, группой компаний «КОТЭС», производственной компанией ЗАО «КОТЭС-Сибирь», инжиниринговой компанией ООО «ЗиО-КОТЭС», АО «Сибирский энергетический научно-технический центр» и другими промышленными предприятиями г. Новосибирска и Новосибирской области, с большинством из которых заключены договоры на подготовку специалистов.

1.8 Требования для поступления на программу

К освоению образовательной программы магистратуры допускаются лица, имеющие высшее образование любого уровня и прошедшие вступительное тестирование.

2. Квалификационная характеристика выпускника²

2.1. Область профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника включает совокупность технических средств, способов и методов человеческой деятельности по применению теплоты, управлению ее потоками и преобразованию иных видов энергии в теплоту.

² Раздел заполняется в соответствии с утвержденным ФГОС по направлению (специальности)

2.2. Объектами профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника:

- тепловые и атомные электрические станции, системы энергообеспечения предприятий, объекты малой энергетики, установки, системы и комплексы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии;
- паровые и водогрейные котлы различного назначения;
- реакторы и парогенераторы атомных электростанций;
- паровые и газовые турбины;
- энергоблоки, парогазовые и газотурбинные установки;
- установки по производству сжатых и сжиженных газов;
- компрессорные, холодильные установки;
- установки систем кондиционирования воздуха;
- тепловые насосы;
- химические реактор, топливные элементы, электрохимические энергоустановки;
- установки водородной энергетики;
- вспомогательное теплотехническое оборудование;
- тепло- и массообменное оборудование;
- тепловые и электрические сети;
- теплотехнологическое и электрическое оборудование промышленных предприятий;
- установки кондиционирования теплоносителей и рабочих тел;
- технологические жидкости, газы и пары, расплавы, твердые и сыпучие тела как теплоносители и рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок;
- топливо и масла;
- нормативно-техническая документация и система стандартизации;
- системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике и теплотехнике.

2.3. Магистр по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника готовится к следующим **видам профессиональной деятельности**.

- Основным видом профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник является:
 - Расчетно-проектная и проектно-конструкторская;
- Дополнительные профессиональные компетенции:
 - ПК3, ПК4, ПК5, (производственно-технологическая);
 - ПК7 (научно-исследовательская);
 - ПК8, ПК10 (организационно-управленческая);

Формирование индивидуальных образовательных траекторий магистрантов осуществляется в процессе обучения за счет изучения соответствующих дисциплин по выбору, прохождения практики и выполнения научно-исследовательской работы.

2.4. Магистр по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью ООП магистратуры и видами профессиональной деятельности расчетно-проектная и проектно-конструкторская:

- подготовка заданий на разработку проектных решений определение показателей технического уровня проектируемых объектов или технологических схем;
- составление описаний принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений;
- проведение технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений.

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

Выпускник по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника в соответствии с целями основной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности должен обладать следующими компетенциями (таблица 2.6).

Таблица 2.6

Коды	Компетенции, знания/умения
<i>Компетенции ФГОС</i>	
ОК.1	способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию
з1	знать понятия проблема, задача, эксперимент, исследование, НИиОКР
з2	знать этапы развития способов производства и передачи тепловой энергии
з3	знать историю развития энергетической техники
з4	знать структуру математических моделей
з5	знать понятие и свойства математических моделей
з6	знать различные подходы к определению понятия "информация"
з7	знать о сущности научно-исследовательского процесса
з8	знать виды профессиональной деятельности по специальности
з9	знать основные методологические концепции современной науки
з10	знать основные методы научного познания
з11	знать системную периодизацию истории науки и техники
з12	знать современную научную картину мира
у1	уметь готовить коммуникационные и презентационные доклады по научной
у2	уметь планировать, готовить и выполнять экспериментальные исследования по заданной методике
у3	уметь ставить цели научной и инженерной работы
ОК.2	способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения
з1	знать особенности работы оборудования
з2	знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии
з3	уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели
з4	уметь оценивать инвестиционную привлекательность проекта с учетом стадии его реализации и типа инвестора
у1	знать методологию разработки проектов и программ, в том числе построения, реорганизации, реструктуризации и реинжиниринга бизнес-процессов
у1	уметь работать в коллективе
ОК.3	способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
у1	уметь формировать научные публикации
ОПК.1	способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки
з1	знать методы измерения количества информации
з2	знать современный уровень эффективности технологий производства электроэнергии, тепла и холода

з3	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
з4	знать формы, методы и средства достижения научных целей
з5	знать о целях и задачах научного исследования в России
з6	знать теплоэнергетическую современную проблематику
з7	знать основные задачи, стоящие перед энергетиком
у1	уметь сравнивать полученные результаты, проводить анализ, использовать компьютерные технологии моделирования
у3	уметь применять современные критерии оценки
у4	уметь излагать собственные разработки
у5	уметь формулировать проблему и пути ее решения
ОПК.2	способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
з1	знать структуру и технологию реализации задач построения моделей статистического прогнозирования
з2	знать принципы построения моделей статистического прогнозирования электрической нагрузки
з3	знать основы программирования на языке C#
з4	знать ограничения вычислительного эксперимента
з5	знать методики ведения научного исследования
з6	знать о практических задачах, решаемых в изучаемой области знаний
з7	знать современные методы исследования и критерии сравнения
у1	уметь применять методы статистического прогнозирования при управлении электроэнергетическими объектами
у2	уметь пользоваться пакетом Microsoft Visual Studio
у3	уметь оценивать достоверность информации
у4	владеть навыком выступления на конференциях
у5	владеть навыком написания научных статей
у6	уметь использовать методы исследования
у7	уметь применять практический анализ логики различного рода суждений, публично выступать, аргументировать, вести дискуссию и полемику
у8	уметь в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности, приобретать новые знания, использовать различные средства и технологии
у8	уметь выбирать метод исследования и критерии сравнения
ОПК.3	способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере
з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном
у1	уметь пользоваться профессиональной литературой, справочными данными, технической документацией, в том числе использовать (со словарем) зарубежную техническую литературу
у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
у2	уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности

ПК.1	способность формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов
з1	знать основные подходы к управлению имущественным комплексом компании
з2	знать методы перспективного и ретроспективного анализа деятельности
з3	знать законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и трансформации теплоты, калорические и переносные свойства веществ применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям, термодинамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в
з4	знать основные надежность показатели
з5	знать проблематику применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, водородных и электрохимических систем в объеме, достаточном для практического участия в их освоении
з6	знать принципиальную тепловую схему ТЭС
з7	знать состав и характеристики основного и вспомогательного оборудования
з8	знать социально-экологическую проблематику
у1	уметь обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных
у2	уметь выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного
у3	уметь управлять развитием организации, осуществлять анализ и разработку стратегии организации на основе современных методов и передовых научных
у4	уметь рассчитывать коэффициенты готовности
у5	уметь формулировать задачи оценки надежности
у6	уметь анализировать основные формы отчетности ТЭС
у7	уметь работать с технической документацией
у8	уметь формулировать экологические проблемы и пути их решения
ПК.2	способность к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического
з1	знать способы сжигания топлив
з2	знать виды топок и их характеристики
з3	знать методику оценки ущербов от недоотпуска энергии
з4	знать общестанционные технико-экономические показатели ТЭС
з5	знать структуру и методику расчета принципиальной тепловой схемы, технико-экономических показателей тепловой электрической станции
з6	знать основные закономерности протекания термодинамических процессов
у1	уметь формировать и исследовать математические модели системы планирования с помощью современных информационных систем
у2	уметь оценивать экономическую эффективность проектов
у3	уметь производить расчеты технико-экономической целесообразности энергосберегающих мероприятий
у4	уметь рассчитывать процессы горения и сжигания топлив
у5	владеть методиками проведения типовых гидродинамических расчетов гидромеханического оборудования и трубопроводов

y6	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
y7	уметь рассчитывать, анализировать процессы, определять целесообразные режимы работы в установках, использующих нетрадиционные и возобновляемые
y8	уметь проводить соответствующие расчеты
y9	уметь выбирать серийное и проектировать новое основное и вспомогательное оборудование тепловой электрической станции с использованием пакетов
y10	уметь работать с прикладным программным обеспечением, используемым как в самих АСУ ТП, так и на стадиях проектирования и наладки этих систем
ПК.3	способность к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства
z1	знать методы анализа устойчивости оптимальных решений
z2	знать методы оптимизации режимов ТЭС
z3	знать способы и мероприятия по совершенствованию технологий производства электроэнергии, тепла и холода
z4	знать технологический процесс преобразования энергии в теплоэнергетических
z5	знать теплоэнергетические установки тепловых электростанций
z6	знать конструкцию и режимы работы гидро-, ветроустановок, солнечных ТЭС, ГеоТЭС, установок вторичных энергоресурсов, их энергетический и
z7	знать новые экологически чистые технологии топливоиспользования
z8	знать новые технологии в энергетике
z9	знать современную номенклатуру оборудования, ее достоинства и недостатки
z10	знать состав и оборудование технологических систем ТЭС
y1	уметь определять оптимальные параметры и схемы ТЭС
y2	уметь выбирать методы повышения экономичности ТЭС в рыночных условиях
y3	уметь разрабатывать технологии повышающие эффективность ТЭС
y4	уметь формировать топливный баланс региона с учетом экологических
y5	уметь проводить выбор (обоснование) применение новой технологии
y6	уметь разрабатывать мероприятия по повышению эффективности
y7	уметь провести оценку эффективности и экономичности теплотехнического
ПК.4	готовность к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, средств автоматизации и защиты, электрических и тепловых сетей,
z1	знать резервы на ТЭС и в ЭС
y1	уметь устанавливать связь между видом топлива и топочным процессом
y2	уметь определять изменения резерва в ЭС при вводе генерирующих мощностей
y3	иметь опыт эксплуатации программно-вычислительных комплексов
y4	иметь опыт эксплуатации оборудования станции
ПК.5	способность к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей
z1	знать основные принципы производства тепловой энергии и ее передачи
z2	знать основные виды энергетических ресурсов, возможности их использования
z3	знать структуру организации ТЭК страны
z4	знать назначение и виды информационных моделей

z5	знать топливный баланс России и ее регионов
z6	знать нормы расхода топлива, энергии для обеспечения работы технических
y1	уметь создавать информационные модели
y2	уметь использовать информационные модели
y3	уметь оценивать перспективу развития региональной энергетики
y4	уметь разрабатывать предложения по модернизации оборудования систем ТЭС для повышения их эффективности
ПК.7	способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях
z1	знать основные формы отчетности ТЭС
z2	знать способы доказательного представления результатов
z3	знать порядок подготовки, оформления и представления научно-технических отчетов, рефератов, научных публикаций; требования ГОСТ, ЕСКД, нормативно-технической документации и регламентов, порядок планирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.
y1	уметь анализировать результаты вычислительного эксперимента
y2	уметь ставить вычислительный эксперимент
y3	владеть навыками ведения научного исследования
y4	уметь составлять научные отчеты
y5	уметь организовывать ведение исследований
y6	уметь формировать статьи, доклады, отчеты
y7	уметь формировать интеллектуальную собственность
y8	уметь интерпретировать и представлять результаты научных исследований, разрабатывать и выдавать практические рекомендации по итогам научных исследований по внедрению на объектах энергетики, представлять результаты исследования в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных
ПК.8	готовность к руководству коллективом исполнителей, принятию решений, определению порядка выполнения работ
z1	знать структуру электроэнергетического рынка в России
z2	знать механизм функционирования и регулирования отраслевых рынков
z3	знать основы организации и управления энергетическим предприятием в
z4	знать принципы иерархического подхода к проектированию вновь создаваемых многоуровневых автоматизированных систем управления; свойства объектов управления, методы математического описания динамических систем, типовые алгоритмы автоматического управления, виды управляющих воздействий на ТЭС и АЭС; основные методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и
z5	знать принципы автоматизированного исследования и проектирования
y1	уметь проводить анализ отрасли (рынка), используя экономические модели
y2	уметь применять различные методы при прогнозировании основных рыночных
y3	уметь применять методологию экономического анализа для решения
y4	уметь формулировать основные направления поиска резервов результативности деятельности компании
y5	уметь управлять проектами на всех стадиях их жизненного цикла

у6	уметь приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение, в том числе с помощью информационных технологий; применять приобретенные знания при построении автоматизированных систем управления объектами ТЭС и АЭС; анализировать информацию об информационных, управляющих и
у7	уметь корректно ставить задачи исследования, строить математическую модель исследуемого или проектируемого технологического процесса
ПК.10	готовность к организации работы по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию
з1	знать виды проектно-конструкторской и другой документации
з2	знать основные принципы организации управления технологическими процессами и методы оценки эффективности управления (экономичности,
у1	уметь разрабатывать алгоритмы, реализующие технологически обоснованные способы управления теплоэнергетическим оборудованием

3. Содержание основной образовательной программы

3.1 Структура образовательной программы магистратуры

Структура программы магистратуры		Объем программы магистратуры*
Блок 1	Дисциплины (модули)	60
	Базовая часть	18
	Вариативная часть	42
Блок 2	Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)	54
	Вариативная часть	54
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	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

ОПК.3	з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на
ОПК.3	у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
ОПК.3	у2	уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской

Иностранный язык (технический перевод)

ОПК.3	у2	уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской
-------	----	---

Экономика и управление производством

ПК.2	у2	уметь оценивать экономическую эффективность проектов
ПК.3	у2	уметь выбирать методы повышения экономичности ТЭС в
ПК.5	з1	знать основные принципы производства тепловой энергии и ее
ПК.5	з2	знать основные виды энергетических ресурсов, возможности их
ПК.5	з3	знать структуру организации ТЭК страны

Математическое моделирование

ОК.1	з4	знать структуру математических моделей
ОК.1	з5	знать понятие и свойства математических моделей
ОПК.2	з3	знать основы программирования на языке C#
ОПК.2	з4	знать ограничения вычислительного эксперимента
ОПК.2	у2	уметь пользоваться пакетом Microsoft Visual Studio
ПК.7	у1	уметь анализировать результаты вычислительного эксперимента
ПК.7	у2	уметь ставить вычислительный эксперимент

Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий

ОПК.1	з7	знать основные задачи, стоящие перед энергетиком
ОПК.1	у5	уметь формулировать проблему и пути ее решения
ПК.3	з8	знать новые технологии в энергетике
ПК.3	у5	уметь проводить выбор (обоснование) применение новой
ПК.5	з5	знать топливный баланс России и ее регионов
ПК.5	у3	уметь оценивать перспективу развития региональной энергетики

Проблемы энерго и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях

ОПК.1	з2	знать современный уровень эффективности технологий производства электроэнергии, тепла и холода
ПК.2	у3	уметь производить расчеты технико-экономической целесообразности энергосберегающих мероприятий
ПК.3	з3	знать способы и мероприятия по совершенствованию технологий производства электроэнергии, тепла и холода

Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях

ОК.2	з1	знать особенности работы оборудования
ПК.3	у3	уметь разрабатывать технологии повышающие эффективность ТЭС

Философия

ОК.1	з9	знать основные методологические концепции современной науки
ОК.1	з10	знать основные методы научного познания
ОК.1	з11	знать системную периодизацию истории науки и техники

ОК.1	з12	знать современную научную картину мира
------	-----	--

Экологическая безопасность

ПК.1	з8	знать социально-экологическую проблематику
ПК.1	у8	уметь формулировать экологические проблемы и пути их решения
ПК.3	з7	знать новые экологически чистые технологии
ПК.3	у4	уметь формировать топливный баланс региона с учетом

Научно-методический семинар

ОПК.1	з6	знать теплоэнергетическую современную проблематику
ОПК.1	у3	уметь применять современные критерии оценки
ОПК.1	у4	уметь излагать собственные разработки
ОПК.2	з7	знать современные методы исследования и критерии сравнения
ОПК.2	у8	уметь выбирать метод исследования и критерии сравнения
ПК.7	з2	знать способы доказательного представления результатов
ПК.7	у6	уметь формировать статьи, доклады, отчеты
ПК.7	у7	уметь формировать интеллектуальную собственность

История и методология науки

ОПК.2	у7	уметь применять практический анализ логики различного рода суждений, публично выступать, аргументировать, вести дискуссию и
ОПК.2	у8	уметь в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности, приобретать новые знания, использовать различные

Теория прогнозирования

ОПК.2	з1	знать структуру и технологию реализации задач построения моделей статистического прогнозирования
ОПК.2	з2	знать принципы построения моделей статистического
ОПК.2	у1	уметь применять методы статистического прогнозирования при управлении электроэнергетическими объектами

Компьютерные технологии в науке и образовании

ОК.1	з6	знать различные подходы к определению понятия "информация"
ОПК.1	з1	знать методы измерения количества информации
ОПК.2	у3	уметь оценивать достоверность информации
ПК.5	з4	знать назначение и виды информационных моделей
ПК.5	у1	уметь создавать информационные модели
ПК.5	у2	уметь использовать информационные модели

Системы и агрегаты тепловых электрических станций

ПК.3	з9	знать современную номенклатуру оборудования, ее достоинства и
ПК.3	з10	знать состав и оборудование технологических систем ТЭС
ПК.3	у6	уметь разрабатывать мероприятия по повышению эффективности
ПК.5	з6	знать нормы расхода топлива, энергии для обеспечения работы
ПК.5	у4	уметь разрабатывать предложения по модернизации оборудования систем ТЭС для повышения их эффективности

Теория оптимизации

ПК.3	з1	знать методы анализа устойчивости оптимальных решений
------	----	---

ПК.3	з2	знать методы оптимизации режимов ТЭС
ПК.3	у1	уметь определять оптимальные параметры и схемы ТЭС

Управление проектами, издержками, персоналом

ОК.2	з2	знать принципы, методы, инструменты командообразования и
ОК.2	з3	уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели
ОК.2	з4	уметь оценивать инвестиционную привлекательность проекта с учетом стадии его реализации и типа инвестора
ПК.8	у2	уметь применять различные методы при прогнозировании основных
ПК.8	у3	уметь применять методологию экономического анализа для решения
ПК.8	у4	уметь формулировать основные направления поиска резервов результативности деятельности компании
ПК.8	у5	уметь управлять проектами на всех стадиях их жизненного цикла

Топливо и горение

ПК.2	з1	знать способы сжигания топлив
ПК.2	з2	знать виды топок и их характеристики
ПК.2	у4	уметь рассчитывать процессы горения и сжигания топлив
ПК.4	у1	уметь устанавливать связь между видом топлива и топочным

Проблема и метод диссертации

ОК.1	з1	знать понятия проблема, задача, эксперимент, исследование,
ОК.1	у1	уметь готовить коммуникационные и презентационные доклады по
ОК.1	у2	уметь планировать готовить и выполнять экспериментальные
ОК.1	у3	уметь ставить цели научной и инженерной работы

Автоматизация систем управления тепловых электрических станций

ПК.2	з6	знать основные закономерности протекания термодинамических
ПК.2	у10	уметь работать с прикладным программным обеспечением, используемым как в самих АСУ ТП, так и на стадиях проектирования
ПК.8	з4	знать принципы иерархического подхода к проектированию вновь создаваемых многоуровневых автоматизированных систем управления; свойства объектов управления, методы математического описания динамических систем, типовые алгоритмы автоматического управления, виды управляющих воздействий на ТЭС и АЭС; основные методы и средства автоматизированных систем управления
ПК.8	у6	уметь приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение, в том числе с помощью информационных технологий; применять приобретенные знания при построении автоматизированных систем управления объектами ТЭС
ПК.10	з2	знать основные принципы организации управления технологическими процессами и методы оценки эффективности
ПК.10	у1	уметь разрабатывать алгоритмы, реализующие технологически обоснованные способы управления теплоэнергетическим

Нетрадиционные энергисточники

ОПК.3	у1	уметь пользоваться профессиональной литературой, справочными данными, технической документацией, в том числе использовать (со словарем) зарубежную техническую литературу
-------	----	---

ПК.1	35	знать проблематику применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, водородных и электрохимических систем в объеме, достаточном для практического участия в их освоении
ПК.2	у7	уметь рассчитывать, анализировать процессы, определять целесообразные режимы работы в установках, использующих
ПК.3	36	знать конструкцию и режимы работы гидро-, ветроустановок, солнечных ТЭС, ГеоТЭС, установок вторичных энергоресурсов, их

Инвестиционная и инновационная деятельность

ОК.2	33	уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели
ОК.2	34	уметь оценивать инвестиционную привлекательность проекта с учетом стадии его реализации и типа инвестора
ПК.1	31	знать основные подходы к управлению имущественным комплексом
ПК.1	32	знать методы перспективного и ретроспективного анализа
ПК.1	у1	уметь обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных
ПК.1	у2	уметь выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы,
ПК.1	у3	уметь управлять развитием организации, осуществлять анализ и разработку стратегии организации на основе современных методов и
ПК.2	у1	уметь формировать и исследовать математические модели системы планирования с помощью современных информационных систем

Экономика и организация обслуживания энергетического оборудования

ОК.2	33	уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели
ОК.2	у1	знать методологию разработки проектов и программ, в том числе построения, реорганизации, реструктуризации и реинжиниринга
ПК.1	31	знать основные подходы к управлению имущественным комплексом
ПК.1	32	знать методы перспективного и ретроспективного анализа
ПК.1	у1	уметь обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных
ПК.1	у2	уметь выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы,
ПК.1	у3	уметь управлять развитием организации, осуществлять анализ и разработку стратегии организации на основе современных методов и

Автоматические системы управления тепловых электрических станций

ПК.2	36	знать основные закономерности протекания термодинамических
ПК.2	у10	уметь работать с прикладным программным обеспечением, используемым как в самих АСУ ТП, так и на стадиях проектирования
ПК.8	34	знать принципы иерархического подхода к проектированию вновь создаваемых многоуровневых автоматизированных систем управления; свойства объектов управления, методы математического описания динамических систем, типовые алгоритмы автоматического управления, виды управляющих воздействий на ТЭС и АЭС; основные методы и средства автоматизированных систем управления
ПК.8	у6	уметь приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение, в том числе с помощью информационных технологий; применять приобретенные знания при построении автоматизированных систем управления объектами ТЭС
ПК.10	32	знать основные принципы организации управления технологическими процессами и методы оценки эффективности
ПК.10	у1	уметь разрабатывать алгоритмы, реализующие технологически обоснованные способы управления теплоэнергетическим

Теория надежности тепловых электрических станций

ОПК.1	y1	уметь сравнивать полученные результаты, проводить анализ, использовать компьютерные технологии моделирования
ПК.1	z4	знать основные надежность показатели
ПК.1	y4	уметь рассчитывать коэффициенты готовности
ПК.1	y5	уметь формулировать задачи оценки надежности
ПК.2	z3	знать методику оценки ущерба от недоотпуска энергии
ПК.4	z1	знать резервы на ТЭС и в ЭС
ПК.4	y2	уметь определять изменения резерва в ЭС при вводе генерирующих

Экономика энергетических рынков

ПК.8	z1	знать структуру электроэнергетического рынка в России
ПК.8	z2	знать механизм функционирования и регулирования отраслевых
ПК.8	z3	знать основы организации и управления энергетическим
ПК.8	y1	уметь проводить анализ отрасли (рынка), используя экономические

Режимы работы и эксплуатация тепловых электрических станций

ОПК.1	z3	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
ОПК.3	y1	уметь пользоваться профессиональной литературой, справочными данными, технической документацией, в том числе использовать (со словарем) зарубежную техническую литературу
ПК.1	z3	знать законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и трансформации теплоты, калорические и переносные свойства веществ применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям, термодинамические процессы и
ПК.2	y5	владеть методиками проведения типовых гидродинамических расчетов гидромеханического оборудования и трубопроводов
ПК.2	y6	уметь читать чертежи и схемы, выполнять технические изображения в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, выполнять эскизирование, детализацию, сборочные чертежи, технические
ПК.3	z4	знать технологический процесс преобразования энергии в
ПК.3	z5	знать теплоэнергетические установки тепловых электростанций

Комплексные исследования тепловых электрических станций

ОПК.1	z7	знать основные задачи, стоящие перед энергетиком
ОПК.1	y5	уметь формулировать проблему и пути ее решения
ПК.3	z8	знать новые технологии в энергетике
ПК.3	y5	уметь проводить выбор (обоснование) применение новой
ПК.5	z5	знать топливный баланс России и ее регионов
ПК.5	y3	уметь оценивать перспективу развития региональной энергетики

Управление имущественным комплексом

ОК.2	z3	уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели
ОК.2	y1	знать методологию разработки проектов и программ, в том числе построения, реорганизации, реструктуризации и реинжиниринга
ПК.1	z1	знать основные подходы к управлению имущественным комплексом

ПК.1	з2	знать методы перспективного и ретроспективного анализа
ПК.1	у1	уметь обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных
ПК.1	у2	уметь выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы,
ПК.1	у3	уметь управлять развитием организации, осуществлять анализ и разработку стратегии организации на основе современных методов и

Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

ОК.1	з8	знать виды профессиональной деятельности по специальности
ОК.2	у1	уметь работать в коллективе
ПК.1	у7	уметь работать с технической документацией
ПК.2	у8	уметь проводить соответствующие расчеты
ПК.10	з1	знать виды проектно-конструкторской и другой документации

Проектирование тепловых электрических станций

ПК.2	з5	знать структуру и методику расчета принципиальной тепловой схемы, технико-экономических показателей тепловой электрической
ПК.2	у9	уметь выбирать серийное и проектировать новое основное и вспомогательное оборудование тепловой электрической станции с
ПК.3	у7	уметь провести оценку эффективности и экономичности

Инженерный эксперимент

ПК.7	з3	знать порядок подготовки, оформления и представления научно-технических отчетов, рефератов, научных публикаций; требования ГОСТ, ЕСКД, нормативно-технической документации и регламентов,
ПК.7	у8	уметь интерпретировать и представлять результаты научных исследований, разрабатывать и выдавать практические рекомендации по итогам научных исследований по внедрению на объектах энергетики, представлять результаты исследования в виде отчетов,
ПК.8	з5	знать принципы автоматизированного исследования и
ПК.8	у7	уметь корректно ставить задачи исследования, строить математическую модель исследуемого или проектируемого

Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

ОК.1	з8	знать виды профессиональной деятельности по специальности
ОК.2	у1	уметь работать в коллективе
ПК.1	у7	уметь работать с технической документацией
ПК.2	у8	уметь проводить соответствующие расчеты
ПК.10	з1	знать виды проектно-конструкторской и другой документации

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

ПК.1	з6	знать принципиальную тепловую схему ТЭС
ПК.1	з7	знать состав и характеристики основного и вспомогательного
ПК.1	у6	уметь анализировать основные формы отчетности ТЭС
ПК.2	з4	знать общестанционные технико-экономические показатели ТЭС
ПК.4	у3	иметь опыт эксплуатации программно-вычислительных комплексов
ПК.4	у4	иметь опыт эксплуатации оборудования станции
ПК.7	з1	знать основные формы отчетности ТЭС

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

ПК.1	36	знать принципиальную тепловую схему ТЭС
ПК.1	37	знать состав и характеристики основного и вспомогательного
ПК.2	34	знать общестанционные технико-экономические показатели ТЭС
ПК.4	у3	иметь опыт эксплуатации программно-вычислительных комплексов
ПК.4	у4	иметь опыт эксплуатации оборудования станции
ПК.7	31	знать основные формы отчетности ТЭС

Производственная практика: научно-исследовательская работа

ОК.3	у1	уметь формировать научные публикации
ОПК.1	34	знать формы, методы и средства достижения научных целей
ОПК.2	35	знать методики ведения научного исследования
ОПК.2	у4	владеть навыком выступления на конференциях
ОПК.2	у5	владеть навыком написания научных статей
ОПК.2	у6	уметь использовать методы исследования
ПК.7	у5	уметь организовывать ведение исследований

Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа

ОК.1	37	знать о сущности научно-исследовательского процесса
ОК.3	у1	уметь формировать научные публикации
ОПК.1	34	знать формы, методы и средства достижения научных целей
ОПК.1	35	знать о целях и задачах научного исследования в России
ОПК.2	35	знать методики ведения научного исследования
ОПК.2	36	знать о практических задачах, решаемых в изучаемой области
ОПК.2	у4	владеть навыком выступления на конференциях
ОПК.2	у5	владеть навыком написания научных статей
ОПК.2	у6	уметь использовать методы исследования
ПК.7	у3	владеть навыками ведения научного исследования
ПК.7	у4	уметь составлять научные отчеты
ПК.7	у5	уметь организовывать ведение исследований

Защита выпускной квалификационной работы

ОК.1	312	знать современную научную картину мира
ОК.2	31	знать особенности работы оборудования
ОПК.1	у1	уметь сравнивать полученные результаты, проводить анализ, использовать компьютерные технологии моделирования
ОПК.2	у3	уметь оценивать достоверность информации
ОПК.3	у1	уметь пользоваться профессиональной литературой, справочными данными, технической документацией, в том числе использовать (со словарем) зарубежную техническую литературу
ПК.1	33	знать законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и трансформации теплоты, калорические и переносные свойства веществ применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям, термодинамические процессы и
ПК.2	35	знать структуру и методику расчета принципиальной тепловой схемы, технико-экономических показателей тепловой электрической
ПК.3	310	знать состав и оборудование технологических систем ТЭС

ПК.4	у3	иметь опыт эксплуатации программно-вычислительных комплексов
ПК.5	з1	знать основные принципы производства тепловой энергии и ее
ПК.7	у3	владеть навыками ведения научного исследования
ПК.8	у7	уметь корректно ставить задачи исследования, строить математическую модель исследуемого или проектируемого
ПК.10	з1	знать виды проектно-конструкторской и другой документации

История развития теплоэнергетики

ОК.1	з2	знать этапы развития способов производства и передачи тепловой
ОК.1	з3	знать историю развития энергетической техники
ОК.1	з11	знать системную периодизацию истории науки и техники

Учебный план студента на семестр включает все дисциплины, изучаемые обязательно и строго последовательно, а также дисциплины, выбранные студентом. При этом трудоемкость освоения образовательной программы в год составляет 60 кредитов (без учета факультативов), трудоемкость в семестр может изменяться в пределах от 27 до 33 кредитов.

Минимальный объем контактной работы обучающихся с преподавателем устанавливается в университете для очной формы обучения 40%. Максимальный объем аудиторных занятий (лекционного и семинарского типов) при организации образовательного процесса по образовательной программе устанавливается в университете для очной формы обучения 36 часов в неделю. Максимальный объем общей нагрузки при организации образовательного процесса по образовательной программе устанавливается в университете 64 часа в неделю.

3.3 Применяемые образовательные технологии

При организации образовательного процесса широко применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (семинаров в диалоговом режиме, дискуссий, компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий, результатов работы студенческих исследовательских групп, вузовских и межвузовских телеконференций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Одной из основных активных форм обучения профессиональным компетенциям, связанным с ведением расчетно-проектной и проектно-конструкторской деятельности, к которым готовится магистр, для ООП магистратуры является научный семинар, продолжающийся на регулярной основе не менее двух семестров, к работе которого привлекаются ведущие исследователи и специалисты-практики, и являющийся основой корректировки индивидуальных учебных планов магистров.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в целом по образовательной программе составляет 40,3 % аудиторных занятий.

3.4 Организация практики

Для достижения планируемых результатов освоения образовательной программы предусматриваются следующие виды практики:

- учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков;
- производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;
- производственная практика: научно-исследовательская работа;
- производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа.

Практика организуется преимущественно на предприятиях и организациях являющихся потенциальными работодателями. Она может быть не выездная и выездная. Не выездная практика в основном реализуется на предприятиях и организациях г. Новосибирска которые с университетом имеют договора о сотрудничестве. Выездная практика осуществляется для иногородних студентов имеющих гарантированное письмо от предприятия или организации об их последующем трудоустройстве по специальности. Базой практики является приглашающее на практику предприятие или организация, которые назначают своего руководителя практикой студента, составляют план практики и контролируют его выполнение. По окончании практики студенты предоставляют на выпускающую кафедру дневник практики, отчет по практике и отзыв руководителя практики с оценкой по балльно-рейтинговой системе.

4. Условия реализации основных образовательных программ подготовки

4.1. Общесистемные требования к реализации программы магистратуры

НГТУ располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательских работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным, неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе (электронная библиотека) и к электронной информационно-образовательной среде НГТУ, которые обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории НГТУ, так и вне ее.

Через электронно-образовательную среду организации обеспечивается:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (моделей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;
- проведение всех типов 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. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

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

4.2. Кадровые условия реализации программы магистратуры

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 90% от общего количества научно-педагогических работников НГТУ.

Доля преподавателей, имеющая степень кандидата или доктора наук, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по основной образовательной программе направления 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника составляет 80 %. Привлечение ученых и специалистов-практиков к учебному процессу составляет 22 % от общего числа преподавателей.

Подробные сведения о профессорско-преподавательском составе, привлеченном к образовательному процессу, представлены в Приложении 1 (таблица по кадрам).

4.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса.

Реализация основной образовательной программы подготовки бакалавров направления 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника обеспечивается доступом каждого студента к базам данных и электронно-библиотечной системе.

Обеспечен доступ к комплектам библиотечного фонда 10 наименований журналов из следующего перечня [Приложение 3].

4.4. Материально-техническое обеспечение учебного процесса.

Перечень учебных аудиторий, лабораторий, оснащенных специализированным оборудованием и специальных помещений используемых в учебном процессе по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Лекционные аудитории

№ помещения	Характеристика оснащённости
2-206	60 посадочных мест; Проектор ViewSonic PJD5112 (к.2,к.206);
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);
2-324	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);
2-418	50 посадочных мест;
5-5	250 посадочных мест; Комплект оборудования мультимедийных аудиторий №1, V-5;

Аудитории для практических и семинарских занятий

№ помещения	Характеристика оснащённости
2-101	12 посадочных мест; Генератор бензиновый DAMASK УГБ-1300, 1,3кВт; Генератор газовый GREEN POWER CC1200-LPG-B, 0,8кВт; КОТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА 490.СЧ.19;
2-104	12 посадочных мест;
2-204	25 посадочных мест; ИБП UPS 1000VA Smart APC USB; Комплект оборудования мультимедийных аудиторий №3, II-204;
2-206	60 посадочных мест; Проектор ViewSonic PJD5112 (к.2,к.206);
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;
2-224	25 посадочных мест; Персональный компьютер в комплекте 16 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);
2-326a	25 посадочных мест; Компьютер НЭТА в комплекте 10 шт.; Персональный компьютер CPU Intel Pentium E6600 в комплекте(к.2,к.326a) 7 шт.;
2-417a	25 посадочных мест;
2-424a	25 посадочных мест;
2-426a	25 посадочных мест;
2-509	25 посадочных мест;

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

№ помещения	Характеристика оснащённости
2-101	12 посадочных мест; Генератор бензиновый DAMASK УГБ-1300, 1,3кВт; Генератор газовый GREEN POWER CC1200-LPG-B, 0,8кВт; КОТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА 490.СЧ.19;
2-104	12 посадочных мест;

2-204	25 посадочных мест; ИБП UPS 1000VA Smart APC USB; Комплект оборудования мультимедийных аудиторий №3, П-204;
2-206	60 посадочных мест; Проектор ViewSonic PJD5112 (к.2,к.206);
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);
2-224	25 посадочных мест; Персональный компьютер в комплекте 16 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);
2-326a	25 посадочных мест; Компьютер НЭТА в комплекте 10 шт.; Персональный компьютер CPU Intel Pentium E6600 в комплекте (к.2,к.326a) 7 шт.;
2-417a	25 посадочных мест;
2-424a	25 посадочных мест;
2-426a	25 посадочных мест;
2-509	25 посадочных мест;

Учебные лаборатории

№ помещения	Характеристика оснащённости
2-101	Прочее лабораторное оборудование: Генератор бензиновый DAMASK УГБ-1300, 1,3кВт; Генератор газовый GREEN POWER CC1200-LPG-B, 0,8кВт; КОТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА 490.СЧ.19;
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);

2-224	Прочее лабораторное оборудование: Персональный компьютер в комплекте 16 шт.;
-------	---

Помещения для хранения и обслуживания оборудования:

5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников

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

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

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям ООП магистратуры (текущая и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются кафедрами, обеспечивающими учебный процесс по дисциплинам ООП.

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 обучающихся компетенций и степень общей готовности выпускников к профессиональной деятельности.

Обучающимся, представителям работодателей предоставляется возможность оценивания содержания, организации и качества учебного процесса в целом, а также работы отдельных преподавателей.

Государственная итоговая аттестация направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС.

Государственная итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы определяются программой ГИА по магистерской программе «Производство тепловой и электрической энергии».

Выпускная квалификационная работа магистратуры выполняется в виде магистерской диссертации в период прохождения преддипломной практики и выполнения научно-исследовательской работы и представляет собой самостоятельную и логически завершенную выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач того вида или видов деятельности, к которым готовится магистр (расчетно-проектная и проектно-конструкторская).

Тематика выпускных квалификационных работ направлена на решение профессиональных задач, определенных ФГОС, и соответствует реальным практическим задачам, стоящим перед регионом, предприятиями и организациями в области теплоэнергетики и теплотехники.

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 НГТУ, утвержденным ректором 25.06.2014, образовательная программа адаптируется с учетом особых образовательных потребностей таких обучающихся.

В зависимости от желания студента 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 со студентом (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 студента.

Индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента может включать

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

Индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента 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	Архитектурная доступность помещений учебного корпуса.
2	Ноутбук// ПК, настроенный для использования студентами с нарушением ОДА
3	Библиотечная станция самообслуживания RFIT имеет регулировку высоты.
4	Коляска.
Для студентов нарушением центральной нервной системы	
№ п/п	Наименование
1	Сенсорная комната для снижения уровня агрессии, тревожности, напряжения.

Ответственный за ООП
Зав. кафедрой тепловых электрических станций,
д.т.н.

 С.Л. Елистратов

**Отличие структуры адаптированной образовательной программы АОП ВО
«Теплоэнергетика и теплотехника, магистерская программа: Производство тепловой и
электрической энергии» от обычной – ОП ВО «Теплоэнергетика и теплотехника, магистерская
программа: Производство тепловой и электрической энергии»**

Сравнение адаптированной образовательной программы АОП ВО «Теплоэнергетика и теплотехника, магистерская программа: Производство тепловой и электрической энергии» с обычной – ОП ВО «Теплоэнергетика и теплотехника, магистерская программа: Производство тепловой и электрической энергии» по составляющим структуры приведено в таблице.

Позиция сравнения структуры АОП ВО с ОП ВО	Структура программ «Теплоэнергетика и теплотехника, магистерская программа: Производство тепловой и электрической энергии»	
	АОП ВО (адаптированная)	ОП ВО (обычная)
Блок 1 Дисциплины (модули)	Совпадает	
Блок 2 Практики	Совпадает	
Блок 3 Государственная итоговая аттестация	Совпадает	
<i>Общая трудоемкость</i>	120 ЗЕ	120 ЗЕ
Факультативы: Общие для АОП ВО и ОП ВО «Теплоэнергетика и теплотехника, магистерская программа: Производство тепловой и электрической энергии»	Совпадают в профессиональной части	
Адаптационный модуль	введен	отсутствует
Календарный учебный график	Совпадает	

Особенности структуры и состава АОП ВО «Теплоэнергетика и теплотехника, магистерская программа: Производство тепловой и электрической энергии» представлены специфическими модулями и дисциплинами, описанными ниже.

Введение адаптационного отдельного модуля. Введение адаптационного модуля (в составе дисциплин «Основы психологического здоровья», «Адаптивные информационные и коммуникационные технологии», «Коммуникативный практикум») в качестве факультативного, решает адаптационную задачу для обучающихся-лиц с ОВЗ.

Содержание дисциплин, составляющих адаптационный модуль и технологии их реализации определяется с учетом нозологической группы, к которой относится обучающийся (незрячие и слабовидящие обучающиеся; глухие, слабослышащие обучающиеся; обучающиеся с нарушениями опорно-двигательного аппарата).

Адаптационные дисциплины направлены на обеспечение вопросов практической работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ по освоению АОП ВО. Структура адаптационного модуля представлена ниже.

Индекс	Наименование	Форма контроля, семестр	Общая трудоемкость		Контактная работа	Самостоятельная работа
			ЗЕ	Часов	Часов	Часов
Ф.АМ.00	Адаптационный модуль		3	108	48	60

Ф.АМ.01	Основы психологического здоровья»	Зачет, 1 семестр	1	36	16	20
Ф.АМ.02	Адаптивные информационные и коммуникационные технологии	Зачет, 2 семестр	1	36	16	20
Ф.АМ.03	Коммуникативный практикум	Зачет, 1 семестр	1	36	16	20

Рабочие программы и фонд оценочных средств учебных дисциплин (модулей) АОП ВО «Теплоэнергетика и теплотехника, магистерская программа: Производство тепловой и электрической энергии», за исключением дисциплин, относящихся к адаптационному модулю, идентичны рабочим программам и фондам оценочных средств дисциплин (модулей) ОП ВО «Теплоэнергетика и теплотехника, магистерская программа: Производство тепловой и электрической энергии», реализуемой в обычном режиме.

Исключение составляют: адаптационный модуль и методические указания преподавателям и обучающимся-лицам с ОВЗ по реализации или по изучению модуля (дисциплин) – они выполняются с учетом специфики нозологической группы.

Организация практик по АОП ВО «Теплоэнергетика и теплотехника, магистерская программа: Производство тепловой и электрической энергии» проводится в особом порядке: индивидуальные задания обучающемуся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ на производственную практику учитывают специфику нозологии, состояние здоровья, требования по доступности. Выбор мест прохождения практик осуществляется с учетом их индивидуальных возможностей и состояния здоровья

Государственная итоговая аттестация по АОП ВО «Теплоэнергетика и теплотехника, магистерская программа: Производство тепловой и электрической энергии» для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ проводится университетом с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся с ограниченными возможностями здоровья университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.