

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

И. Расторгуев

2015 г.



ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

13.06.01 ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОТЕХНИКА
Направленность (профиль): Электротехнологии
Квалификация – Исследователь. Преподаватель - исследователь

Форма обучения: очная

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

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

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 подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в Новосибирском государственном техническом университете и Порядком разработки и утверждения образовательных программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в НГТУ.

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 исследования процессов преобразования электрической энергии в другие виды энергии с целью достижения определенного технологического эффекта, по изучению закономерностей передачи электромагнитной энергии в вещество с целью придания веществу требуемых свойств. В рамках специальности решаются проблемы использования электроэнергии в металлургии, термических процессах различного назначения, в технологиях с использованием разряда в газах и лазерного излучения, переработкой радиоактивных и обычных отходов, в технологических процессах сварки. Рассматриваются проблемы оптимального проектирования электротехнологических комплексов и эффективного управления их оборудованием. Электротехнологические комплексы и системы рассматриваются как самостоятельные объекты исследования и должны соответствовать по эффективности, безопасности и экономичности требованиям к техническим объектам, функциональными особенностями которых является использование электротехнологических процессов.

1.3 Сроки освоения образовательной программы аспирантуры:

в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет 4 года. Объем программы аспирантуры в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.;

в заочной форме обучения, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, увеличивается не менее чем на 6 месяцев и не более чем на 1 год (по усмотрению организации) по сравнению со сроком получения образования в очной форме обучения. Объем программы аспирантуры в заочной форме обучения, реализуемый за один учебный год, определяется организацией самостоятельно;

при обучении по индивидуальному учебному плану, вне зависимости от формы обучения, устанавливается организацией самостоятельно, но не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения. При обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья организация вправе продлить срок не более чем на один год по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения. Объем программы аспирантуры при обучении по индивидуальному плану составляет не более 75 з.е. за один учебный год.

1.4 Язык реализации образовательной программы

Образовательная программа магистратуры реализуется на государственном языке.

1.5 Нормативная база (редакция от 04.02.16)

Требования и условия реализации основной образовательной программы 13.06.01 Электро- 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 профессионального образования по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника, утвержденным приказом Минобрнауки России от 30.07.2014 № 878 (зарегистрирован Минюстом России 20.08.2014, регистрационный № 33707);
- 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 организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 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;
- Временным положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в Новосибирском государственном техническом университете 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 25.06.2014;
- 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 об экстернате в новосибирском государственном техническом университете от 30.09.2015;
- Положением о порядке перезачетов и переаттестации дисциплин в НГТУ от 30.09.2015;
- Порядком реализации образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в Новосибирском государственном техническом университете от 30.09.2015.

1.6 Особенности образовательной программы

- При разработке ООП учтены требования регионального рынка труда, состояние и перспективы развития машиностроения.
- Образовательная программа обеспечена возможностью научной и академической мобильности в России и за рубежом.
- Тематика научно-исследовательской работы аспирантов направлена на решение вопросов энерго- и ресурсосбережения в металлургии, машиностроении и других областях промышленности, использующих электротехнологические установки.
- В процессе освоения образовательной программы формируются компетенции, позволяющие осуществлять научно-исследовательскую и педагогическую деятельность с учетом инновационных информационных и образовательных технологий.

1.7 Востребованность выпускников

Специалисты по профилю «Электротехнология» востребованы на предприятиях, производящих и эксплуатирующих электротехнологические установки; в инженеринговых фирмах и проектных институтах, специализирующихся на исследовании электромагнитных и тепловых процессов в электротехнологиях, на разработке новых электротехнологий и новых технических решений традиционных электротехнологий. В Новосибирской области такими предприятиями являются ОАО «Сибэлектротерм», Новосибирский завод им. Кузьмина, ЗАО «Электротерм», Институт теплофизики СО РАН им. С.С. Кутателадзе и др.

1.8 Требования для поступления на программу

К освоению образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего образования (специалитет или магистратура) и прошедшие вступительные испытания (философия, иностранный язык, Электротехнологические установки и системы).

2. Квалификационная характеристика выпускника

2.1. Область профессиональной деятельности выпускников включает:

- теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование, конструирование и проектирование материалов, приборов, устройств, установок, комплексов оборудования электро- и теплотехнического назначения, а также совокупность технических средств, способов и методов человеческой деятельности по производству, распределению электрической и тепловой энергии, управлению ее потоками и преобразованию иных видов энергии в теплоту;
- проектирование, конструирование, создание, монтаж и эксплуатацию электрических и электронных аппаратов.

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

- тепло- и массообменные аппараты различного назначения;
- теплоносители и рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок;
- системы стандартизации.

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

научно-исследовательская деятельность в области:

- разработки программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовки заданий для проведения исследовательских и научных работ;
- сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбор и обоснование методик и средств решения поставленных задач;
- разработки методик и организации проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;
- подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;
- участие в конференциях, симпозиумах, школах, семинарах и т.д.;
- разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;
- защиты объектов интеллектуальной собственности, управление результатами научно-исследовательской деятельности;

преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

Программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

2.4. Аспирант по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника должен быть подготовлен к решению следующих **профессиональных задач** в соответствии с профильной направленностью ООП аспирантуры и видами профессиональной деятельности:

научно-исследовательская деятельность:

анализ, систематизация и обобщение результатов научных исследований электротехнологических процессов и установок путем применения комплекса исследовательских методов при решении конкретных научно-исследовательских задач:

- развитие общей теории передачи электромагнитной энергии в сложные среды, разработка методов физического и математического моделирования явлений, возникающих при взаимодействии электромагнитного поля с веществом и конструктивными материалами технологических установок;
- обоснование совокупности технических, технологических, экономических, экологических и социальных критериев оценки принимаемых решений в области проектирования, создания и эксплуатации электротехнологических комплексов и систем;
- разработка, структурный и параметрический синтез электротехнологических комплексов и систем, их оптимизация, разработка алгоритмов эффективного управления;
- разработка новых технологических процессов для получения чистых металлов, сплавов с заданными физическими и химическими свойствами, в том числе для нужд полупроводниковой промышленности;
- разработка способов безопасной и эффективной эксплуатации и ликвидации электротехнологических комплексов и систем после выработки ими положенного ресурса;

педагогическая деятельность:

- разработка учебных курсов по областям профессиональной деятельности, в том числе на основе результатов проведенных теоретических и экспериментальных исследований, включая подготовку методических материалов, учебных пособий и учебников;
- преподавание технических дисциплин по областям профессиональной деятельности в программах высшего образования;
- организация и проведение научно-исследовательской работы в образовательной организации высшего образования, в том числе руководство научно-исследовательской работой студентов.

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

Выпускник по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника в соответствии с целями основной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности должен обладать следующими компетенциями (таблица 2.1).

Таблица 2.1

Коды	Компетенции, знания/умения
<i>Компетенции ФГОС</i>	
УК.1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
з1	знать основные этапы развития науки и смены научных парадигм, системную периодизацию истории науки и техники
з2	знать определение науки и научной рациональности, отличие науки от других сфер культуры, понятия информации и информационного общества
у1	уметь выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие методы, исходя из задач конкретного исследования
УК.2	способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
з1	знать содержание философского подхода и необходимость философского видения мира
з2	знать основные методы научного познания, методологические концепции науки и техники, общие закономерности их взаимосвязи
у1	уметь выявлять факторы и условия формирования и осмысления научных проблем, способы их интерпретации и решения
УК.4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках
з2	знать основы эффективного педагогического общения, законов риторики и требований к публичному выступлению
з3	уметь создавать научные, научно-методические, учебно-методические и учебные тексты с учетом требований научного и научно-публицистического стиля
у1	уметь свободно читать и переводить на родной язык оригинальную научно-исследовательскую и профессиональную литературу
у2	уметь работать с иноязычной информацией из различных источников для решения профессиональных и научно-исследовательских задач
у3	уметь писать научные статьи, тезисы, аннотации, рефераты на родном и иностранном языках
УК.5	способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности
з1	знать основные формы профессиональной этики в отношениях преподавателя с обучающимися
у1	уметь соблюдать права и этические нормы, касающиеся проведения исследований, публикации результатов, консультирования и участия в экспертизах
УК.6	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
у1	уметь ставить цели, задачи и применять технологии профессионального самоопределения

y2	уметь самостоятельно формулировать предметно-научные и методологические проблемы, выдвигать гипотезы для их решения и анализировать их
y3	владеть методиками научного исследования, включая методы сбора, анализа, систематизации и обработки информации
ОПК.1	владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности
z1	знать способы решения теоретических задач электротехники, методики проведения экспериментов
y1	уметь обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных
ОПК.2	владение культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий
z1	знать основные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских
y1	уметь использовать основные достижения в области организации научно-исследовательских работ с применением новейших информационно-коммуникационных
ОПК.3	способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности
z1	знать цели и задачи исследований, методики проведения самостоятельных исследований для решения научно-исследовательских и производственных задач
y1	уметь организовать процесс проведения исследований для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования электроэнергетических объектов
ОПК.4	готовность организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности
z1	знать требования методического плана по организации работы исследовательского коллектива, по повышению профессионального уровня работников
y1	уметь подготавливать документацию по использованию результатов научных исследова-
ОПК.5	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования
z2	знать методические основы развития мотивации, организации и контроля учебной деятельности на занятиях различного вида
z3	знать различные подходы к определению критериев качества результатов обучения, разработке контрольно-оценочных средств
z4	знать преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности и тенденции ее развития
z5	знать содержание законов и иных нормативно-правовых актов РФ, локальных нормативных актов образовательной организации, регламентирующих деятельность в сфере высшего образования
z6	знать о современных технических средствах, образовательных технологиях и средствах реабилитации лиц с различными нарушениями развития, позволяющим им обучаться в условиях инклюзивного образования
y8	уметь разрабатывать и обновлять рабочие программы и учебно-методические материалы по программам высшего образования
y9	уметь применять технические средства обучения, включая технологии электронного и дистанционного обучения
y10	уметь создавать на занятиях проблемно ориентированную образовательную среду, обеспечивающую формирование компетенций обучающихся
y11	уметь обосновывать современные педагогические подходы к организации инклюзивного образования с учетом психофизических особенностей лиц, имеющих нарушения в зрительной, слуховой, интеллектуальной и двигательной сфере

Компетенции НГТУ

ПК.1	Способностью самостоятельно разрабатывать математические модели объекта исследования
z1	знать способы и методы построения математических моделей физических процессов и объектов исследования
y1	уметь разрабатывать математические модели объекта исследования

ПК.2	Способностью и готовностью проводить исследования в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения	
з1	знать основные достижения науки и передовой технологии в области энерго- и ресурсосбережения	
у1	уметь определять оптимальные режимы работы объектов электротехники, электромеханики и энергетических устройств с учетом ресурсо- и энергосбережения	
ПК.3	Способность проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления с использованием современных технологий научных исследований	
з1	знать современные и перспективные компьютерные и информационные технологии в области электротехники	
у1	уметь осуществлять численное моделирование электромагнитных, тепловых, газо- и гидродинамических полей в электротехнологических объектах с применением современного специализированного программного обеспечения	

3. Содержание основной образовательной программы

3.1 Структура образовательной программы аспирантуры

Таблица 3.1

Структура программы аспирантуры		Объем программы аспирантуры в зачетных единицах
Блок 1	Дисциплины (модули)	30
	Базовая часть	9
	Вариативная часть	21
Блок 2	Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)	201
	Вариативная часть	201
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	9
Объем программы магистратуры		240

3.2 Характеристика содержания дисциплин

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

Таблица 3.2

Характеристика содержания дисциплин

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

История и философия науки (модуль)

История и философия науки

УК.1	з1	знать основные этапы развития науки и смены научных парадигм, системную периодизацию истории науки и техники
УК.1	з2	знать определение науки и научной рациональности, отличие науки от других сфер культуры, понятия информации и информационного общества
УК.2	з1	знать содержание философского подхода и необходимость философского видения мира

УК.2	у1	уметь выявлять факторы и условия формирования и осмысления научных проблем, способы их интерпретации и решения
------	----	--

Основы педагогической деятельности в системе высшего образования

УК.4	з2	знать основы эффективного педагогического общения, законов риторики и требований к публичному выступлению
УК.4	з3	уметь создавать научные, научно-методические, учебно-методические и учебные тексты с учетом требований научного и научно-публицистического стиля
УК.5	з1	знать основные формы профессиональной этики в отношениях преподавателя с обучающимися
ОПК.5	з2	знать методические основы развития мотивации, организации и контроля учебной деятельности на занятиях различного вида
ОПК.5	з3	знать различные подходы к определению критериев качества результатов обучения, разработке контрольно-оценочных средств
ОПК.5	з4	знать преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности и тенденции ее развития
ОПК.5	з5	знать содержание законов и иных нормативно-правовых актов РФ, локальных нормативных актов образовательной организации, регламентирующих деятельность в сфере высшего образования
ОПК.5	з6	знать о современных технических средствах, образовательных технологиях и средствах реабилитации лиц с различными нарушениями развития, позволяющим им обучаться в условиях инклюзивного образования
ОПК.5	у8	уметь разрабатывать и обновлять рабочие программы и учебно-методические материалы по программам высшего образования
ОПК.5	у9	уметь применять технические средства обучения, включая технологии электронного и дистанционного обучения
ОПК.5	у10	уметь создавать на занятиях проблемно ориентированную образовательную среду, обеспечивающую формирование компетенций обучающихся
ОПК.5	у11	уметь обосновывать современные педагогические подходы к организации инклюзивного образования с учетом психофизических особенностей лиц, имеющих нарушения в зрительной, слуховой, интеллектуальной и двигательной сфере

Иностранный язык (модуль)

Иностранный язык

УК.4	у3	уметь писать научные статьи, тезисы, аннотации, рефераты на родном и иностранном языках
------	----	---

Иностранный язык в профессиональной деятельности

УК.4	у1	уметь свободно читать и переводить на родной язык оригинальную научно-исследовательскую и профессиональную литературу
УК.4	у2	уметь работать с иноязычной информацией из различных источников для решения профессиональных и научно-исследовательских задач

История и философия науки (модуль)

История и философия технических наук

УК.1	з1	знать основные этапы развития науки и смены научных парадигм, системную периодизацию истории науки и техники
УК.2	з1	знать содержание философского подхода и необходимость философского видения мира
УК.2	з2	знать основные методы научного познания, методологические концепции науки и техники, общие закономерности их взаимосвязи

Электротехнологические процессы и установки (модуль)

Теория передачи и преобразования электромагнитной энергии в электротехнологии

ОПК.1	з1	знать способы решения теоретических задач электротехники, методики проведения экспериментов
ПК.1	у1	уметь разрабатывать математические модели объекта исследования
ПК.3	з1	знать современные и перспективные компьютерные и информационные технологии в области электротехники

ПК.3	у1	уметь осуществлять численное моделирование электромагнитных, тепловых, газо- и гидродинамических полей в электротехнологических объектах с применением современного специализированного программного обеспечения
------	----	--

Теория и практика применения дугового разряда

ОПК.2	з1	знать основные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах
ПК.2	з1	знать основные достижения науки и передовой технологии в области энерго- и ресурсосбережения
ПК.2	у1	уметь определять оптимальные режимы работы объектов электротехники, электромеханики и энергетических устройств с учетом ресурсо- и энергосбережения

Теория теплообмена в нестационарных условиях

ОПК.3	з1	знать цели и задачи исследований, методики проведения самостоятельных исследований для решения научно-исследовательских и производственных задач
ПК.1	з1	знать способы и методы построения математических моделей физических процессов и объектов исследования
ПК.1	у1	уметь разрабатывать математические модели объекта исследования

Теория электрических цепей нелинейных объектов

ОПК.1	з1	знать способы решения теоретических задач электротехники, методики проведения экспериментов
ПК.1	з1	знать способы и методы построения математических моделей физических процессов и объектов исследования
ПК.1	у1	уметь разрабатывать математические модели объекта исследования
ПК.3	у1	уметь использовать современные компьютерные и информационные технологии при исследовании электротехнических систем

Педагогическая практика

УК.4	з2	знать основы эффективного педагогического общения, законов риторики и требований к публичному выступлению
ОПК.5	з3	знать различные подходы к определению критериев качества результатов обучения, разработке контрольно-оценочных средств
ОПК.5	з4	знать преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности и тенденции ее развития
ОПК.5	з5	знать содержание законов и иных нормативно-правовых актов РФ, локальных нормативных актов образовательной организации, регламентирующих деятельность в сфере высшего образования
ОПК.5	у9	уметь применять технические средства обучения, включая технологии электронного и дистанционного обучения
ОПК.5	у10	уметь создавать на занятиях проблемно ориентированную образовательную среду, обеспечивающую формирование компетенций обучающихся

Научно-исследовательская работа

УК.5	у1	уметь соблюдать права и этические нормы, касающиеся проведения исследований, публикации результатов, консультирования и участия в экспертизах
УК.6	у1	уметь ставить цели, задачи и применять технологии профессионального самоопределения
УК.6	у3	владеть методиками научного исследования, включая методы сбора, анализа, систематизации и обработки информации
ОПК.1	з1	знать способы решения теоретических задач электротехники, методики проведения экспериментов
ОПК.1	у1	уметь обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных
ОПК.4	з1	знать требования методического плана по организации работы исследовательского коллектива, по повышению профессионального уровня работников
ОПК.4	у1	уметь подготавливать документацию по использованию результатов научных исследований
ПК.1	з1	знать способы и методы построения математических моделей физических процессов и объектов исследования
ПК.1	у1	уметь разрабатывать математические модели объекта исследования

ПК.2	з1	знать основные достижения науки и передовой технологии в области энерго- и ресурсосбережения
ПК.2	у1	уметь определять оптимальные режимы работы объектов электротехники, электромеханики и энергетических устройств с учетом ресурсо- и энергосбережения
ПК.3	з1	знать современные и перспективные компьютерные и информационные технологии в области электротехники
ПК.3	у1	уметь использовать современные компьютерные и информационные технологии при исследовании электротехнических систем

Государственный экзамен

ПК.1	з1	знать способы и методы построения математических моделей физических процессов и объектов исследования
ПК.1	у1	уметь разрабатывать математические модели объекта исследования
ПК.2	з1	знать основные достижения науки и передовой технологии в области энерго- и ресурсосбережения
ПК.2	у1	уметь определять оптимальные режимы работы объектов электротехники, электромеханики и энергетических устройств с учетом ресурсо- и энергосбережения
ПК.3	з1	знать современные и перспективные компьютерные и информационные технологии в области электротехники
ПК.3	у1	уметь использовать современные компьютерные и информационные технологии при исследовании электротехнических систем

Научный доклад об основных результатах подготовленной научно - квалификационной работы (диссертации)

УК.1	у1	уметь выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие методы, исходя из задач конкретного исследования
УК.4	у3	уметь писать научные статьи, тезисы, аннотации, рефераты на родном и иностранном языках
УК.5	у1	уметь соблюдать права и этические нормы, касающиеся проведения исследований, публикации результатов, консультирования и участия в экспертизах
УК.6	у1	уметь ставить цели, задачи и применять технологии профессионального самоопределения
УК.6	у2	уметь самостоятельно формулировать предметно-научные и методологические проблемы, выдвигать гипотезы для их решения и анализировать их
УК.6	у3	владеть методиками научного исследования, включая методы сбора, анализа, систематизации и обработки информации
ОПК.1	у1	уметь обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных
ОПК.2	з1	знать основные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах
ОПК.3	у1	уметь организовать процесс проведения исследований для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования электроэнергетических объектов
ОПК.4	у1	уметь подготавливать документацию по использованию результатов научных исследований
ОПК.5	з4	знать преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности и тенденции ее развития
ПК.1	у1	уметь разрабатывать математические модели объекта исследования
ПК.2	з1	знать основные достижения науки и передовой технологии в области энерго- и ресурсосбережения
ПК.3	у1	уметь использовать современные компьютерные и информационные технологии при исследовании электротехнических систем

Методология диссертационного исследования

УК.1	у1	уметь выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие методы, исходя из задач конкретного исследования
УК.6	у2	уметь самостоятельно формулировать предметно-научные и методологические проблемы, выдвигать гипотезы для их решения и анализировать их
ОПК.2	у1	уметь использовать основные достижения в области организации научно-исследовательских работ с применением новейших информационно-коммуникационных технологий
ОПК.3	у1	уметь организовать процесс проведения исследований для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования электроэнергетических объектов

В таблице 3.3 отражены этапы формирования компетенций в процессе реализации образовательной программы.

Учебный план аспиранта на семестр включает все дисциплины, изучаемые обязательно и строго последовательно, а также дисциплины, выбранные аспирантом. При этом трудоемкость освоения образовательной программы в год составляет 60 кредитов (без учета факультативов).

3.1 Применяемые образовательные технологии

При организации образовательного процесса используется электронная информационно-образовательная среда вуза, применяется индивидуальное и групповое консультирование в сочетании с внеаудиторной самостоятельной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

3.2 Организация практики

В соответствии с ФГОС ВО аспирантуры по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника педагогическая практика обучающихся является обязательной и предполагает освоение навыков преподавателя-исследователя, владеющего современным инструментарием науки для поиска и интерпретации информационного материала с целью его использования в педагогической деятельности.

Способ проведения практики - стационарный. Практика осуществляется в НГТУ на базе выпускающей кафедры автоматизированных электротехнологических установок. Аспиранты в качестве ассистентов участвуют в проведении практических и лабораторных работ по дисциплинам ООП подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, профиль «Автоматизированные электротехнологические комплексы»

Научно-исследовательская работа обучающихся является обязательным разделом образовательной программы аспирантуры и направлена на формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО. Выполненная научно-исследовательская работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Основные направления научных исследований:

- тепловые, электротехнические, электродинамические, газо- и гидродинамические, акустические процессы в дуговых сталеплавильных печах.
- разработка плазмотронов для различных технологических процессов с улучшенными энергетическими характеристиками и повышенным сроком службы.
- математическое моделирование новых систем индукционного нагрева.
- разработка новых электротехнологий на базе современных фундаментальных открытий.

Научно-исследовательская работа организуется преимущественно на базе выпускающей кафедры, имеющей учебно-научное оборудование для экспериментального исследования процессов теплопередачи, энергетических режимов работы электротехнологических установок, а также в Институте теплофизики СО РАН, с которыми университет имеет договор о сотрудничестве.

4. Условия реализации основных образовательных программ подготовки

4.1. Общесистемные требования к реализации программы аспирантуры

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 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 аспирантов.

При реализации ОП аспиранты активно вовлекаются в научно-исследовательские проекты реализуемые кафедрой и вузом. Для организации и проведения педагогической и исследовательской деятельности аспирантам предоставляется возможность пользоваться оснащением организованных при выпускающих кафедрах Лаборатории численного моделирования и Автоматизации электротехнологических процессов.

4.2. Требования к кадровым условиям реализации программы аспирантуры.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. N 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный N 20237)

Доля научно-педагогических работников, имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры, составляет 100% (более 60 процентов).

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников ВУЗа 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».

Среднегодовой объем финансирования научных исследований в ВУЗе на одного научно-педагогического работника (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 220,1 тыс. руб.

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

4.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса.

Реализация основной образовательной программы подготовки аспирантов направления 13.06.01 Электро- и теплотехника обеспечивается доступом каждого аспиранта к базам данных и электронно-библиотечным системам, перечень которых представлен в Приложении 2.

Обеспечен доступ к комплектам библиотечного фонда научно-технических журналов по специальности из перечня Таблицы 4.1.

Таблица 4.1

№	Периодическое издание	Доступно
1.	Известия вузов. Электромеханика, ВАК http://mars.arbicon.ru/?id_journal=548&mdl=journal_in	Зал периодики
2.	Теплофизика и аэромеханика, ВАК http://sibran.ru/journals/TiA/	Читальный зал ФЛА
3.	Электротехника, ВАК http://www.znack.com/	Зал периодики
4.	Электричество, ВАК http://vlib.ustu.ru/electr/	Зал периодики
5.	Научный вестник НГТУ, ВАК	Зал периодики
6.	Доклады Академии наук высшей школы России	Книгохранение

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

4.4 Материально-техническое обеспечение программы аспирантуры.

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 аспирантуры, 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 4.2.

Таблица 4.2

Назначение аудитории	Наименование аудитории	Оборудование
Лекционные аудитории	2-402 60 посадочных мест.	Стационарное презентационное оборудование.
Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	2-527 25 посадочных мест	Стационарное презентационное оборудование
Помещения для самостоятельной работы	2-534 17 посадочных мест	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации
Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Лаборантские, помещения кафедры	
Учебные лаборатории	2-534	Персональный компьютер CRU Intel Core i7-960 в комплекте 3 шт.;
	6-006	Лаб.стенд по исследованию нестационарной теплопередачи; Лаб.стенд по исследованию сложного теплообмена в вак.-компрес. установке; Регистратор качества электроэнергии Fluke 1760TR;

5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников

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

Конкретные формы промежуточной и итоговой аттестации аспирантов по каждой дисциплине определяются учебным планом. Правила аттестации по дисциплинам определяются в рабочей программе и доводятся до сведения аспиранта.

Для аттестации аспирантов 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 аспирантов компетенций и степень общей готовности выпускников к профессиональной деятельности.

Помимо индивидуальных оценок по отдельным дисциплинам ОП используются взаимооценки: рецензирование аспирантами научных работ друг друга.

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

В Государственную итоговую аттестацию входит подготовка и сдача государственного экзамена и защита выпускной квалификационной работы в виде научного доклада об основных результатах подготовленной научно - квалификационной работы (диссертации). Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы опре-

деляются программой ГИА ОП подготовки кадров высшей квалификации по направлению 13.06.01 - Электро- и теплотехника, профиль 05.09.10 - Электротехнология.

Тематика выпускных квалификационных работ направлена на решение профессиональных задач, определенных ФГОС. и соответствует реальным практическим задачам в области различных видов электротехнологической техники: установок резистивного, индукционного, дугового, плазменного, электронно-лучевого и других видов электротехнологии.

Тематика экзаменационных вопросов и заданий, определенная программой государственного экзамена, носит комплексный характер и включает разделы из дисциплин учебного плана, формирующих ряд общепрофессиональных и профессиональные компетенции.

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 аспиранта 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 аспирантом (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 аспиранта.

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 аспиранта 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

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

Зав. кафедрой автоматизированных электротехнологических установок,
д.т.н., профессор



А.И. Алиферов