

Министерство образования и науки РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Институт проблем энергетической эффективности (ИПЭЭФ)

СОГЛАСОВАНО

Межрегиональное межотраслевое
объединение работодателей "Федеральная
палата энергосбережения,
энергоэффективности и энергобезопасности"
Управляющий
директор _____ В.Л. Титов



УТВЕРЖДЕНА
решением Ученого совета МЭИ

от « 21 » 01 2015 г. № 03/15

Ректор _____ И.Д. Роголев



**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Магистерская программа подготовки: Автономные энергетические системы.
Водородная и электрохимическая энергетика

Тип: прикладная магистратура

Вид профессиональной деятельности: производственно-технологическая

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Москва 2015

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Основная профессиональная образовательная программа (далее – образовательная программа), реализуемая в МЭИ, представляет собой комплект документов, разработанный и утвержденный в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВПО) с учетом профессиональных стандартов.

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

Образовательная программа позволяет осуществлять обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. С этой целью в вариативную часть образовательной программы, при необходимости, включаются специализированные адаптационные и адаптированные дисциплины и практики.

Нормативные документы для разработки образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки образовательной программы составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 272-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (с последующими дополнениями и изменениями);

"Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры", утвержденный приказом Минобрнауки России от 19 декабря 2013 г. № 1367 (с последующими дополнениями и изменениями);

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень высшего образования – магистратура) по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 ноября 2014 г. № 1499;

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав МЭИ;

Локальные акты МЭИ;

Профессиональные стандарты:

«Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (утв. приказом Минтруда России от 4 марта 2014 г. № 121н).

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цель образовательной программы

В последние годы в мире и в нашей стране на первое место выдвигаются задачи сбережения энергоресурсов при генерации электроэнергии и тепла, ужесточаются нормы по обеспечению экологической безопасности. Выполнение программы направлено на подготовку выпускников, способных решать эти задачи в области теплоэнергетики и теплотехники, автономных систем выработки электроэнергии, включающих в себя аккумуляторы, источники тока, топливные элементы и электролизеры воды.

Такие установки обладают высоким КПД выработки электроэнергии и тепла, они экологически безопасны. Наблюдается ускоренное развитие водородных технологий и топливных элементов на Западе. Освоение программы будет способствовать обеспечению для нашей страны конкурентных преимуществ в этой области. Это позволит решить социальную задачу выработки электроэнергии и тепла экологически чистым способом для домашних хозяйств, объектов сельского хозяйства.

Целью освоения программы является подготовка квалифицированных специалистов с профессиональными знаниями и умениями в области автономных энергетических систем, установок водородной и электрохимической энергетики, освоение компетенций, позволяющих выпускникам разрабатывать, модернизировать, правильно эксплуатировать оборудование, эффективно использовать топливно-энергетические ресурсы, применять актуальную нормативную документацию.

Форма обучения: очная.

Объем программы: 120 зачетных единиц.

Сроки получения образования: 2 года.

Использование электронного обучения, дистанционных образовательных технологий и сетевой формы при реализации образовательной программы

При реализации программы магистратуры организация вправе применять электронное учебные и дистанционные образовательные технологии.

Реализация программы магистратуры возможна с использованием сетевой формы.

Взаимодействие между участниками образовательного процесса осуществляется посредством сети "Интернет" (itno@mpei.ru).

Язык обучения: русский.

Требования к абитуриенту: абитуриент должен иметь документы в соответствии с Правилами приема в МЭИ, которые устанавливаются решением Ученого совета МЭИ, и пройти вступительные испытания согласно утвержденной программе.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Область профессиональной деятельности выпускника:

- совокупность технических средств, способов и методов человеческой деятельности по применению теплоты, управлению ее потоками и преобразованию иных видов энергии в теплоту.

Специфика профессиональной деятельности выпускника с учетом магистерской программы «Автономные энергетические системы. Водородная и электрохимическая энергетика» заключается в методах прямого преобразовании химической энергии веществ, топлива в электрическую энергию или в преобразовании электрической энергии в

химическую энергию веществ. В результате выполнения образовательной программы выпускник должен уметь пользоваться необходимыми техническими средствами, способами и методами для производства, преобразования, использования электрической, химической энергии топлива, производить расчеты потоков массы веществ и тепла, разрабатывать, проектировать и изготавливать элементы и системы, реализующие эти процессы, управлять ими.

Выпускники, освоившие образовательную программу, могут осуществлять профессиональную деятельность в следующих организациях и учреждениях:

- предприятия и организации тепло- и электроэнергетического комплекса (ПАО «МОЭК», ООО «Газпромэнерго» и другие);
- научно-исследовательские и проектные институты (ОАО «ВТИ», НИЦ «Курчатовский институт», НПО «Квант», ОАО РКК «Энергия», ОИВТ РАН и др.);
- заводы, производящие аккумуляторы, источники тока, электролизное оборудование;
- предприятия и организации, разрабатывающие, производящие, монтирующие и эксплуатирующие энергетическое и теплотехническое оборудование.

Объекты профессиональной деятельности выпускника:

- 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 реакторы, топливные элементы, электрохимические энергоустановки;
- установки водородной энергетики;
- вспомогательное теплотехническое оборудование;
- тепло- и массообменные аппараты различного назначения;
- 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 системы стандартизации;
- системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике и теплотехнике.

Виды профессиональной деятельности выпускника:

- производственно-технологическая.

Задачи профессиональной деятельности выпускника.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, в соответствии с основными производственно-технологическими видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

- разработка мероприятий по соблюдению технологической дисциплины, совершенствованию методов организации труда в коллективе, совершенствованию технологии производства водорода электролизом воды, выработки электроэнергии в электрохимических энергоустановках;
- обеспечение бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации автономных энергетических систем, установок водородной и электрохимической энергетики, теплотехнического и теплотехнологического оборудования;
- определение потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, подготовка обоснований развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации систем энергоснабжения;
- проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

- способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию (ОК-1);
 - способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения (ОК-2);
 - способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- общепрофессиональными компетенциями:
- способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1);
 - способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2);
 - способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере (ОПК-3);

профессиональными компетенциями:

- способностью к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства (ПК-3);
- готовностью к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического

оборудования, средств автоматизации и защиты, электрических и тепловых сетей, воздухопроводов и газопроводов (ПК-4);

- способностью к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах (ПК-5);

- готовность применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях (ПК-6);

дополнительно формируемые профессиональные компетенции:

- способностью 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 оборудования (ПК-2);

- способностью к разработке мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений (ПК-9);

- способность применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний (ПК-12) – (в соответствии с приказом Минтруда России от 4 марта 2014 г. № 121н).

Компетентностно-формирующая часть учебного плана, определяющая этапы формирования компетенций дисциплинами учебного плана, представлена в приложении 1 к образовательной программе.

5. УЧЕБНЫЙ ПЛАН И КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Учебный план определяет перечень и последовательность освоения дисциплин, практик, промежуточной и государственной итоговой аттестаций, их трудоемкость в зачетных единицах и академических часах, распределение контактной работы обучающихся с преподавателем (в том числе лекционные, практические, лабораторные виды занятий, консультации) и самостоятельной работы обучающихся.

Календарный учебный график определяет сроки и периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул.

Учебный план образовательной программы и календарный учебный график представлены в приложении 2.

6. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН

Аннотации всех учебных дисциплин представлены в приложении 3 к образовательной программе.

7. ПРОГРАММЫ ПРАКТИК

Аннотации всех практик (включая НИР) представлены в приложении 4 к образовательной программе.

8. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Государственная итоговая аттестация является обязательной и осуществляется после освоения всех предусмотренных обязательной программой дисциплин и практик в полном объеме. Государственная аттестация включает в себя подготовку к защите и процедуру защиты выпускной квалификационной работы магистра.

9. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств представлены в приложении 5 к образовательной программе.

10. ФАКТИЧЕСКОЕ РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Кадровое обеспечение образовательного процесса приведено в приложении 6 к образовательной программ.

Руководитель образовательной программы: Кулешов Николай Васильевич, заведующий кафедрой Химии и Электрохимической Энергетики, доктор технических наук, профессор. Кулешов Н.В. известный в России и за рубежом специалист в области автономной, водородной и электрохимической энергетики. Он является научным руководителем Федерального центра коллективного пользования "Водородная энергетика и электрохимические технологии", созданного в 2004г. Им подготовлено 5 кандидатов технических наук. Является членом редакционной коллегии научного журнала «Электрохимическая энергетика». Кулешов Н.В. является заместителем председателя диссертационного совета Д 212.157.21 при ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» и членом диссертационного совета Д 212.125.08 при ФГБОУ ВПО «НИУ «МАИ». Имеет более 50 научных и учебно-методических работ по теме магистерской программы. Является экспертом международного партнерства по водородной энергетике (IPHE), в состав которой входит 18 стран, включая РФ. При его непосредственном участии организовано 3 Международных симпозиума по водородной энергетике. Был научным руководителем 6-ти Государственных контрактов с Министерством образования и науки РФ в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» 2009-2013гг. и «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России» на 2007-2013 гг, 4-х грантов РФФИ, более 10 хозяйственных договоров по НИР.

За последние 3 года он был научным руководителем 2-х Государственных контрактов с Министерством образования и науки РФ, 2 грантов РФФИ, 2 хозяйственных договоров по НИР. В указанный период им опубликовано 10 научных статей, 3 из которых входят в индекс цитирования Web of Science и Scopus.

Для реализации образовательной программы используется материально-техническая база, обеспечивающая проведение всех предусмотренных учебным планом видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической, научно-исследовательской и самостоятельной работы обучающихся.

Перечень материально-технической базы включает в себя:

- учебные аудитории, оборудованные мультимедийными средствами обучения;
- учебно-научные аудитории с приборной базой Центра коллективного пользования «Водородная энергетика и электрохимические технологии».

Описание материально-технического обеспечения образовательной программы приведено в соответствующих рабочих программах дисциплин и практик.

Учебно-методическое обеспечение образовательной программы приведено в соответствующих рабочих программах дисциплин и практик.

Образовательную программу составили:

Доцент, к.т.н., доцент

И.И.Ланская

Доцент, к.т.н.

Ю.А.Славнов

Руководитель магистерской программы

Зав. кафедрой Химии и электрохимической энергетики

д.т.н., профессор

Н.В.Кулешов

Зав. кафедрой Химии и электрохимической энергетики

д.т.н., профессор

Н.В.Кулешов

Директор Института проблем энергетической эффективности

к.т.н., доцент

С.В. Захаров

СОГЛАСОВАНО:

Первый проректор-проректор по учебной работе

Т.А. Степанова

Начальник учебного управления

Начальник отдела методического обеспечения

и управления качеством образования

Д.А. Иванов

А.В. Носов