Министерство образования и науки РФ

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

Институт электротехники

СОГЛАСОВАНО:
Генеральный директор
ООО «Элтертехникс», к.т.н.
_____В.П. Кондрашов
«__» _____201__ г.

УТВЕРЖДЕНА
решением Ученого совета МЭИ
от «29» июня 2018 г. № 07/18
Ректор _____Н.Д. Рогалев

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки: 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Магистерская программа: Электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления

Тип: прикладная

Виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская; проектно-конструкторская; производственно-технологическая

Квалификация выпускника: магистр

Москва 2018

Министерство образования и науки РФ

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

ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ (ИЭТ)

СОГЛАСОВАНА
ООО «ЭЛТЕРТЕХНИКС»

Генеральный
директор _____ В.П. Кондрашов
«___»_____201__ г.

УТВЕРЖДЕНА
решением Ученого совета МЭИ
от «___»_____201__ г. №_____

Ректор _____Н.Д. Рогалев

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления

Тип: прикладная

Виды профессиональной деятельности: проектно-конструкторская, производственно-технологическая

Квалификация выпускника: магистр

Москва 2018

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 ВО) с учетом профессиональных стандартов.

Образовательная программа представляет собой 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 № 273-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 по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «21» ноября 2014 г. №1500;

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав МЭИ;

Локальные акты МЭИ;

Профессиональные стандарты:

1. Специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве (код вида профессиональной деятельности 40.008). Рег. № 398. Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от от «25» декабря 2014 г. №1141н.
2. Специалист по компьютерному проектированию технологических процессов (код вида профессиональной деятельности 40.083). Рег. № 392. Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «26» декабря 2014 г. №1158н.
3. Специалист по наладке и испытаниям технологического оборудования термического производства (код вида профессиональной деятельности 40.068). Рег. № 278. Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «11» декабря 2014 г. №1010н.
4. Специалист по анализу и диагностике технологических комплексов термического производства (код вида профессиональной деятельности 40.080). Рег. № 388. Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «25» декабря 2014 г. №1144н.
5. Специалист по контролю качества термического производства (код вида профессиональной деятельности 40.095). Рег. № 397. Утвержден приказом Министерства

труда и социальной защиты Российской Федерации от «25» декабря 2014 г. №1140н.

6. Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них (код вида профессиональной деятельности 40.020). Рег. № 91. Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «11» апреля 2014 г. № 234н.

7. Специалист по проектированию нестандартного оборудования литейного производства (код вида профессиональной деятельности 40.073). Рег. № 299. Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «15» декабря 2014 г. №1039н.

8. Специалист по термообработке в автомобилестроении (код вида профессиональной деятельности 31.013). Рег. № 220. Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «13» октября 2014 г. №710н.

9. Специалист по технологиям материалообрабатывающего производства (код вида профессиональной деятельности 40.031). Рег. № 164. Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от « 08» сентября 2014 г. № 615н.

10. Специалист по автоматизированным системам управления производством (код вида профессиональной деятельности 40.057). Рег. № 212. Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «13» октября 2014 г. №713н.

11. Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники (код вида профессиональной деятельности 40.058). Рег. № 245. Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «31» октября 2014 г. № 859н.

12. Специалист технического обеспечения технологических процессов производства приборов квантовой электроники и фотоники (код вида профессиональной деятельности 29.002). Рег. № 543. Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «6» июля 2015 г. № 428н.

13. Оператор-наладчик автоматических линий (код вида профессиональной деятельности 40.061). Рег. № 248. Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «06» ноября 2014 г. № 868н.

14. Специалист по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов (код вида профессиональной деятельности 16.019). Рег. № 97. Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «17» апреля 2014 г. № 266н.

15. Работник по организации эксплуатации электротехнического оборудования тепловой электростанции (код вида профессиональной деятельности 20.012). Рег. № 495. Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «6» июля 2015 г. № 428н.

16. Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами (код вида профессиональной деятельности 40.008). Рег. № 28. Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «11» февраля 2014 г. № 86н.

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цель образовательной программы

Целью прикладной образовательной программы по профилю подготовки «Электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления» является формирование у обучающегося общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, обеспечивающих фундаментальное разностороннее образование, ориентированное на прикладную, производственно-технологическую, проектно-

конструкторскую, организационно-управленческую, монтажно-наладочную, сервисно-эксплуатационную и научно-исследовательскую деятельность в области электротехнологических установок и процессов, а также установок и приборов электронагрева, с учетом современных требований рынка труда и инновационной экономики.

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

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде НИУ «МЭИ». Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории организации, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда НИУ «МЭИ» обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем 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 НИУ «МЭИ», ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации. Сетевая форма обучения при реализации данной программы не используется.

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

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, включает: совокупность технических средств, способов и методов человеческой деятельности для производства, передачи, распределения, преобразования, применения электрической энергии, управления потоками энергии, разработки и изготовления элементов, устройств и систем, реализующих эти процессы.

Специфика профессиональной деятельности выпускника с учетом профиля программы в указанной области связана с электротехнологическими и электротермическими процессами и оборудованием, организацией работ и производств в области электротехнологии и электротермии. Решаются задачи разработки, производства и управления сложными автоматизированными электротехнологическими комплексами, линиями, в том числе использующими вакуумное, плазменное, лучевое, дуговое и индукционное оборудование, системы электроснабжения, управления и контроля, отвечающими современным промышленным стандартам, экономическим и экологическим требованиям.

Типы организаций и учреждений, в которых может осуществлять профессиональную деятельность выпускник с учетом профиля программы:

- проектные отраслевые и региональные институты, научно-производственные объединения и научно-исследовательские организации, государственные научные центры;
- производственные предприятия, как входящие в состав госкорпораций, так и негосударственные, работающие в области производства машиностроительной продукции, электроники и наноэлектроники, легкой, пищевой промышленности, сфере ЖКХ;
- технопарки, инновационные кластеры, малые инновационные предприятия, предприятия, созданные для реализации стартап-проектов;
- государственные учреждения и негосударственные организации, осуществляющие экспертную, надзорную и регулирующую деятельность в технической сфере, а также разработку стандартов, выдачу патентов и лицензий.

Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются электротехнологические установки и процессы, установки и приборы электронагрева.

Виды профессиональной деятельности выпускника

Выпускник, освоивший программу, ориентирован на производственно-технологическую, практико-ориентированную, прикладную профессиональную деятельность, включающую в себя следующие виды деятельности в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»:

- проектно-конструкторская;
- производственно-технологическая.

Задачи профессиональной деятельности выпускника

Задачи профессиональной деятельности выпускника для каждого вида профессиональной деятельности по данному направлению на основе образовательного стандарта и могут быть дополнены с учетом профессиональных стандартов, особенностей научной школы образовательной организации и потребностей заинтересованных работодателей (последнее при отсутствии профессиональных стандартов)

1. **Проектно-конструкторская деятельность**

- разработка и анализ обобщенных вариантов решения проблемы;
- прогнозирование последствий принимаемых решений;
- нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности;
- планирование реализации проекта;
- оценка технико-экономической эффективности принимаемых решений.

2. **Производственно-технологическая деятельность**

- разработка норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии;
- выбор оборудования и технологической оснастки;
- оценка экономической эффективности технологических процессов, инновационно-технологических рисков при внедрении новых техники и технологий;
- разработка мероприятий по эффективному использованию энергии и сырья;
- выбор методов и способов обеспечения экологической безопасности производства;

Кроме того, по согласованию с работодателем и с учетом особенностей научной школы организации, дополнительно включены задачи, относящиеся к другим видам профессиональной деятельности, приведенные ниже.

- организация работы коллектива исполнителей, принятие управленческих решений в условиях различных мнений, организация повышения квалификации сотрудников подразделений в области профессиональной деятельности;
- оценка производственных и непроизводственных затрат на обеспечение качества продукции, проведение маркетинга и подготовка бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий;
- адаптация современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов, осуществление технического контроля и управления качеством.
- анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований;
- создание математических моделей объектов профессиональной деятельности;
- разработка планов и программ проведения исследований;
- анализ и синтез объектов профессиональной деятельности;
- организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований;
- формирование целей проекта (программы), критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач.
- организация эксплуатации и ремонта электроэнергетического и электротехнического оборудования.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции:

Общекультурные (универсальные) компетенции

1.Способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию (ОК-1).

2.Способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения (ОК-2).

3.Способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

Общепрофессиональные компетенции

1.Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1).

2.Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2).

3.Способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере (ОПК-3).

4.Способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ОПК-4).

Профессиональные компетенции:

а) проектно-конструкторская деятельность

1.Способность формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства (ПК-6).

2.Способность применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений (ПК-7).

3.Способность применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности (ПК-8).

4.Способность выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности (ПК-9).

5.Способность управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности (ПК-10);

6. Способность осуществлять технико-экономическое обоснование проектов (ПК-11).

в) производственно-технологическая деятельность

1.Готовность эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности (ПК-22).

2.Готовность применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической

промышленности (ПК-23).

3.Способность принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения (ПК-24).

4.Способность разработки планов, программ и методик проведения испытаний электротехнических и электроэнергетических устройств и систем (ПК-25).

5.Способность определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники (ПК-26).

Кроме того, по согласованию с работодателем и с учетом особенностей научной школы организации, программа **дополнительно включает компетенции**, приведенные ниже.

1.Способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-1).

2. Способностью самостоятельно выполнять исследования (ПК-2)

3.Способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности (ПК-3).

4.Способность проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для электронных вычислительных машин и баз данных (ПК-4).

5.Готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений (ПК-5).

6.Способность управлять действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка (ПК-12).

7.Способность использовать элементы экономического анализа в организации и проведении практической деятельности на предприятии (ПК-13).

8.Способность к реализации мероприятий по экологической безопасности предприятий (ПК-18).

9.Способность осуществлять маркетинг объектов профессиональной деятельности (ПК-19).

10.Способность организовать работу по повышению профессионального уровня работников (ПК-20).

11.Способность к реализации различных видов учебной работы (ПК-21).

12.Способность к составлению инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний (ПК-30).

Компетентностно-формирующая часть учебного плана, определяющая этапы формирования компетенций дисциплинами учебного плана, представлена в *приложении 1 к ОПОП*

5. УЧЕБНЫЙ ПЛАН И КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Учебный план и календарный учебный график представлены в *приложении 2 к ОПОП.*

6. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН

Аннотации всех учебных дисциплин представлены в *приложении 3 к ОПОП*

7. ПРОГРАММЫ ПРАКТИК

Аннотации всех практик (включая НИР) представлены в *приложении 4 к ОПОП*

8. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

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

9. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств представлены в *приложении 5 к ОПОП.*

10. ФАКТИЧЕСКОЕ РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Кадровое обеспечение образовательного процесса приведено в *приложении 6 к ОПОП*

Руководитель образовательной программы: **Щербаков Алексей Владимирович**, **заведующий кафедрой** Автоматизированных электротехнологических установок и систем (АЭТУС), **доктор технических наук**. Основные результаты научной, научно-методической и творческой деятельности в соответствии с требованиями ФГОС ВО за последние 3 года:

а) участие в научно-исследовательских проектах в качестве руководителя и исполнителя

1.Разработка комплексной системы проектирования электронно-лучевых технологических установок. Выполняется в рамках работ при поддержке гранта Президента Российской Федерации по договору №14.Z56.14.1366-МД от 3 февраля 2014 года (руководитель работы).

2. Расчет и оптимизация конструкции системы индукционного нагрева мазута. Договор № 2030140 от 12 мая 2014 года (руководитель работы).

3.Исследование процессов обогрева криогенных аппаратов и построение тепловой модели криогенного аппарата. Договор №2040150 от 31 марта 2015 года (исполнитель).

4.Разработка научно-технических основ создания энергетического комплекса для реализации экологически чистых технологий электронно-лучевой сварки изделий энергомашиностроения. Выполняется в рамках Соглашения №14.577.21.0148 от 28 ноября 2014 г. для реализации федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» по мероприятию 1.3 «Проведение прикладных научных исследований и разработок, направленных на создание продукции и технологий» (исполнитель).

б) учебные пособия

1.Щербаков А. В. Конструкции, системы электропитания и управления электронно-лучевых технологических установок: учебное пособие – М.: Изд-во МЭИ, 2015 г – 56 с.

2.Рубцов В.П., Щербаков А.В. Системы автоматического управления электрическими печами сопротивления, часть 1: учебное пособие. – М.: Издательство МЭИ, 2015 – 56 с.

3.Рубцов В.П., Щербаков А.В. Системы автоматического управления электрическими печами сопротивления, часть 3: учебное пособие. – М.: Издательство МЭИ, 2015 – 48 с.

в) ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях:

1. Щербаков А.В., Рубцов В.П., Гончаров А.Л., Драгунов В.К. Разработка электронно-лучевой установки для обработки и сварки малогабаритных изделий // Сварка и диагностика. 2014. № 2. С. 17-20.

2. Terentyev Y.V., Dragunov V.K., Sliva A.P., Scherbakov A.V. Effect of welding speed on weld formation in electron beam welding with continuous penetration // Welding International. 2015. Т. 29. № 2. С. 150-154.

3.Грибков М.С., Мартынов В.Н., Кожеченко А.С., Щербаков А.В. Влияние теплофизических свойств материала на выбор режима ЭЛС//Электрометаллургия, 2015, №9, с.30-35

4.Рубцов В.П., Горячих Е.В., Щербаков А.В. Исследование влияния неоднородности электрической печи сопротивления как объекта управления//Электротехника, 2015, №7, с. 41-45

5.Рубцов В.П., Щербаков А.В. Анализ динамических характеристик канала отклонения луча в электронно-лучевой установке // Электротехника. 2014. № 2. С. 30-34.

6.Рубцов В.П. Щербаков А.В. Регулятор температуры электропечи сопротивления. Патент РФ №153309, МПК G23D 23/19, опубл. 10.07.2015, бюл. №19.

7. A. V. Shcherbakov, M. V. Ivashchenko, A. S. Kozhechenko, and M. S. Gribkov. Parametric Analysis in the Design of Technological Electron Beam Guns // // Russian electrical engineering, 2016, Vol. 87, Issue 1, pp. 41-45

8. V. P. Rubtsov, A. V. Shcherbakov, E. V. Solov’eva. On the use of fuzzy logic in control systems for technological equipment // Russian electrical engineering, 2016, Vol. 87, Issue 4, pp. 219-222

9. A. V. Shcherbakov, V. P. Rubtsov, A. S. Kozhechenko, and M. V. Ivashchenko. Development of Standardized Circuit Solutions for Control and Data Acquisition Systems of a Research Complex on the Basis of Electron-Beam Technological Installations // Russian electrical engineering, 2016, Vol. 87, Issue 6, pp. 340-346

10. Щербаков А.В., Гончаров А.Л., Кожеченко А.С., Погребисский М.Я., Рубцов В.П., Драгунов В.К. Экспресс-методика измерения параметров технологических электронных пучков // Электротехника, 2016, №8, с. 62-67.

11. Щербаков А.В., Погребисский М.Я., Драгунов В.К., Рубцов В.П., Гончаров А.Л., Иващенко М.В., Кожеченко А.С. Методика проектирования систем электронного подогрева катодов сварочных электронных пушек // Электротехника 2016, №9, стр.72 - 79

г) **результаты ежегодной апробации результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях**

1.Щербаков А.В., Рубцов В.П., Кожеченко А.С. Закономерности в процессах ионизации газов и формировании ионных пучков в технологических электронных пушках. XV Международная конференция «Электромеханика, электротехнологии, электротехнические материалы и компоненты», 21.09-27.09.2014, Крым, Алушта.

2. A.Shcherbakov, A.A. L. Goncharov, A. S. Kozhechenko, A. P. Sliva , V. N. Balashov, V. K. Dragunov, V. P. Rubtsov A. K. Gordenko**.** Modern problems and development methods of an electron beam welding system/Proceedings of 11th International conference on Electron beam technologies – Bulgaria, Sofia: Institute of electronics BAS, 2014, pp. 5-20.

3. А.В. Щербаков, В.П.Рубцов, А.С.Кожеченко, М.В.Иващенко, А.А.Фоминых. Совместное применение систем автоматизации эксперимента и математических моделей для решения задач диагностики электронных пучков технологических электронных пушек / Труды международной конференции "Электронно-лучевая сварка и смежные технологии", Москва, НИУ "МЭИ", 2015

4. Щербаков А.В., Кожеченко А.С., Гончаров А.Л., Рубцов В.П., Погребисский М.Я. Экспресс-контроль геометрических характеристик электронных пучков. XVI Международная конференция «Электромеханика, электротехнологии, электротехнические материалы и компоненты», 19.09-24.09.2016, Крым, Алушта.

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-технического обеспечения включает в себя:

– лаборатории электрических печей сопротивления, индукционного нагрева, электронно-лучевого нагрева, электронно-лучевой сварки, дугового нагрева, высокочастотного и низкотемпературного индукционного нагрева, автоматизированного вакуумного электротермического оборудования, дуговой сварки и термической обработки материалов, автоматики и электроснабжения электротермических установок, автоматизированных систем научных исследований и компьютеризированных систем управления, оснащенные современным оборудованием (в том числе сложным) и расходными материалами;

– компьютерные (дисплейные) классы;

– аудитории, оборудованные мультимедийным и (или) презентационным оборудованием;

– комплект лицензионного программного обеспечения.

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 каф. ЭППЭ
к.т.н., доцент _____ Погребисский М.Я

Руководитель магистерской программы,
Профессор кафедры ЭППЭ
д.т.н., доцент _____ Щербаков А.В.

Директор Института Электротехники
к.т.н., доцент _____ Грузков С.А.

СОГЛАСОВАНО:

Первый проректор –
проректор по учебной работе _____ В.Н. Замолодчиков

Начальник учебного управления _____ Д.А. Иванов

Начальник отдела методического
обеспечения и управления
качеством образования _____ А.В. Носов