

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«МЭИ»**

«Утверждаю»



Проректор по научной работе

/ В.К. Драгунов /

«27 декабря 2017 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Основная образовательная программа аспирантов

по направлению 13.06.01 Электро- и теплотехника

направленность 05.09.10 Электротехнология

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Москва 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Целью ГИА является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям государственного образовательного стандарта по направлению к основной образовательной программе высшего образования подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению **13.06.01 Электро- и теплотехника**, направленность **05.09.10 Электротехнология**.

Задачами ГИА являются:

1. Проверка уровня сформированности компетенций, определенных федеральным государственным образовательным стандартом и ООП НИУ «МЭИ».

Универсальных компетенций:

способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

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 (УК-2);

готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

Общепрофессиональных компетенций:

- ✓ владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- ✓ владение культурой научного исследования, в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- ✓ способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
- ✓ готовность организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности (ОПК-4);
- ✓ готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-5).

Профессиональных компетенций:

- ✓ способность к применению теории электротехнологических процессов в профессиональной деятельности (ПК-1);
- ✓ владение методами математического и физического моделирования электротехнологических процессов и установок (ПК-2);
- ✓ готовность осуществлять разработку, структурный и параметрический синтез электротехнологических комплексов и систем, их оптимизацию, разработку алгоритмов эффективного управления (ПК-3);
- ✓ способность к применению теории современных конструкционных материалов и их взаимодействия с электромагнитным полем и концентрированными потоками энергии в профессиональной деятельности (ПК-4);
- ✓ готовность разрабатывать способы эффективной и безопасной эксплуатации электротехнологических комплексов и систем (ПК-5);
- ✓ готовность разрабатывать объекты интеллектуальной собственности и защищать их (ПК-6).

2. Принятие решения о присвоении квалификации по результатам ГИА и выдаче документа о высшем образовании и присвоения. Квалификации: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

2. ВИДЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Государственная итоговая аттестация выпускников аспирантуры НИУ «МЭИ» по направлению **13.06.01 Электро- и теплотехника**, направленность **05.09.10 Электротехнология** проводится в форме (и в указанной последовательности):

- государственного экзамена;
- научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы.

Государственная итоговая аттестация проводится по окончании теоретического периода обучения в 8 семестре. Для проведения ГИА создается приказом по университету государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) из лица ведущих исследователей в области профессиональной подготовки по программе аспирантуры.

Программа итогового государственного экзамена

Государственный экзамен проводится в устной форме по билетам в виде подготовки и изложения развернутого ответа, в котором аспирант должен продемонстрировать свои исследовательские и педагогические компетенции, приобретенные за время обучения в аспирантуре. Время на выполнение экзаменационного подготовку ответа – 60 минут.

Состав учебных дисциплин, включенных в программу государственного экзамена:

1. Электротехнология
2. Актуальные проблемы теории электронагрева
3. Компьютерное моделирование электротехнологических процессов и установок
4. Управляющие вычислительные комплексы для электротехнологических установок
5. Теория нагрева электрической дугой
6. Обработка материалов в электромагнитном поле
7. Инновационные электротехнологии
8. Электронно-лучевые и плазменные технологии сварки, термообработки и нанесения покрытий
9. Перспективные системы и методы управления в электротехнологии
10. Инновационные системы электроснабжения и качество электроэнергии в электротехнологических установках

Примерный перечень экзаменационных билетов:

Билет № 1

1. Основные электротепловые задачи теории электронагрева.
2. Особенности построения систем вакуумной откачки электротехнологических установок спецэлектрометаллургии.
3. Запишите дифференциальные уравнения, описывающие нестационарный процесс индукционного нагрева цилиндрической заготовки (электротепловая задача) с условиями однозначности.

Билет № 2

1. Вопросы термической стойкости конструкционных материалов, применяемых в электротехнологических установках.
2. Рудно-термические печи как приемники электрической энергии.
3. Составьте и поясните функциональную схему компьютеризированной системы управления электротехнологическим комплексом с работой управляющей ЭВМ в супервизорном режиме.

Билет № 3

1. Проблемы реализации лучевых методов нагрева в вакуумных плазменных и электронно-лучевых установках.
2. Дуговые сталеплавильные печи как приемники электрической энергии.
3. Поясните принцип управления с использованием нечеткой логики применительно к регулированию температурного режима электропечи сопротивления.

Требования и критерии оценивания ответов итогового государственного экзамена

1. В процессе государственного экзамена оценивается уровень педагогической и исследовательской компетентности аспиранта, что проявляется в квалифицированном представлении результатов обучения.

2. При определении оценки учитывается грамотность представленных ответов, стиль изложения и общее оформление, способность ответить на поставленный вопрос по существу.

3. Критерии выставления оценки на экзамене:

Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется аспиранту, который показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач.

Оценка «ХОРОШО» выставляется аспиранту, правильно выполнившему практическое задание и в основном правильно ответившему на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется аспиранту, который в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, а также не выполнил практическое задание из экзаменационного билета, но наметил правильный путь его выполнения.

Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется аспиранту, который:

- а) не ответил на вопросы экзаменационного билета и не смог наметить правильный путь решения практического задания из билета;
- б) при ответе на дополнительные вопросы обнаружил незнание большого раздела экзаменационной программы.

Данные критерии указаны Инструктивным письмом И-23 от 14 мая 2012 г.

Представление научного доклада

Выпускная квалификационная работа представляет собой защиту результатов научно-исследовательской работы, выполненной обучающимся, в виде научного доклада, демонстрирующую степень готовности выпускника к ведению профессиональной научно-педагогической деятельности.

Требования к выпускной квалификационной работе определяются федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника, направленность 05.09.10 Электротехнология (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

Подготовленная научно-квалификационная работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, и оформлена в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации согласно п. 15 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2012 г. № 842.

Результаты представления научного доклада по выполненной научно-квалификационной работе определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется за научный доклад, позволяющий сделать вывод о полном соответствии научно-квалификационной работы квалификационным требованиям к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, которая может быть рекомендована к защите с учетом незначительных высказанных замечаний и пожеланий.

Оценка «ХОРОШО» выставляется за научный доклад, позволяющий сделать вывод о соответствии в целом научно-квалификационной работы квалификационным требованиям к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук при наличии несущественных неточностей, которая может быть рекомендована к защите после доработки некоторых ее частей с учетом высказанных замечаний.

Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется за научный доклад, позволяющий сделать вывод о том, что научно-квалификационная работа в основном носит заверченный характер, однако к содержанию работы имеются замечания, которые не позволяют признать ее соответствующей квалификационным требованиям к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук и поэтому не может быть рекомендована к защите без существенной доработки и повторного представления научного доклада.

Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется за научный доклад, представляющий научно-квалификационную работу, не соответствующую большинству квалификационных требований к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС по направлению Электро- и теплотехника, Положением о государственной итоговой аттестации НИУ «МЭИ» и Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 марта 2016 г. № 227.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература:

1. Электротехнический справочник. Т.4. Использование электрической энергии. / Под ред. В.Г. Герасимова и др. – М.: Издательство МЭИ, 2002. 696 с.
2. Минеев Р.В. Энергосбережение в промышленности (на примере электрических печей). – М.: Спутник +, 2009.
3. Биттенкорт Ж.А. Основы физики плазмы: Пер. с англ. – М.: Физматлит, 2009. 584 с.
4. Франк-Каменецкий Д.А. Лекции по физике плазмы. – Долгопрудный: Интеллект, 2008. 280 с.
5. Щербаков А.В. Конструкции, системы электропитания и управления электронно-лучевых технологических установок. Учебное пособие. – М.: Издательство МЭИ, 2015. 52 с.
6. Промышленная теплотехника и теплоэнергетика: Справочник. / Под ред. А.В. Клименко и В.М. Зорина. – М.: Издательство МЭИ, 2004. 632 с.
7. Кувалдин А.Б., Лепешкин А.Р. Расчет термических и остаточных напряжений при индукционной поверхностной закалке изделий. / Высокоэнергетические методы обработки материалов. / Сборник статей под ред. В.Б. Демидовича. – С-Пб.: Издательство СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2009. 368 с.
8. Сидоров О.Ю., Сарапулов Ф.Н., Сарапулов С.Ф. Методы конечных элементов и конечных разностей в электромеханике и электротехнологии - М.: Энергоатомиздат, 2010. 331 с.
9. Плавильные комплексы на основе индукционных тигельных печей и их математическое моделирование. / В.И. Лузгин, Сарапулов Ф.Н., Сарапулов С.Ф. и др. – Екатеринбург, ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2005. 464 с.

Дополнительная литература:

10. Чередниченко В.С., Бородачев А.С., Артемьев В.Д. Электрические печи сопротивления. Теплопередача и расчеты электропечей сопротивления: Т.1. – Новосибирск: Издательство НГТУ, 2006. 620 с.
11. Миронов Ю.М. Установки электрошлаковой металлургической технологии. – Новосибирск: Издательство НГТУ, 2007. 408 с.

12. Архангельский Ю.С., Воронкин В.А. Элементная база СВЧ электротермического оборудования. – Саратов: Саратов.гос.техн.ун-т, 2003. 212 с.
13. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011. 411 с.
13. A.M. Krouchinin, A. Sawicki. A Theory of electrical arc heating // The Publishing Office of TUCz. 2003.
14. A.M. Krouchinin, A. Sawicki. Modelling of the constricted arc in plasma generators // The Publishing Office of TUCz. 2005.
15. Соловьёв А., Сочугов Н., Оскомов К. Ионно-плазменные методы нанесения тонких пленок // LAP Lambert Academic Publishing, 2011, 194 с.
16. С. Нестеров, А. Бурмистров, А. Андросов, М. Бронштейн, Ю. Васильев, А. Ерофеев, С. Саликеев. Методы расчета сложных вакуумных систем. – М.: Техносфера, 2012, 384 с.
17. Дж. Айхмайер, М. К. Тамм. Справочник по вакуумной электронике. Компоненты и устройства. – М.: Техносфера, 2011, 512 с.
18. Шешин Е. Вакуумные технологии. – М.:Интеллект, 2009, 504 с.
19. Алехнович В.Н., Алифанов А.В., Гордиенко А.И., Поболь И.Л. Электронно-лучевая обработка материалов. – Минск: Белорусская наука, 2006, 320 с.

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Комплект учебно-методических документов, определяющих содержание и методы реализации процесса обучения в аспирантуре, включающий в себя: учебный план, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практики, обеспечивающих реализацию соответствующей образовательной технологии, а также программы вступительных испытаний, кандидатских экзаменов – доступен для профессорско-преподавательского состава и аспирантов.

Образовательный процесс на 100% обеспечен учебно-методической документацией, используемой в образовательном процессе.

Национальный исследовательский университет «МЭИ» обеспечивает каждого аспиранта основной учебной и учебно-методической литературой, необходимой для успешного освоения образовательной программы по направлению подготовки **13.06.01 Электро- и теплотехника**, направленность **05.09.10 Электротехнология**. Собственная библиотека университета удовлетворяет требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения. Реализация программы аспирантуры обеспечивается доступом каждого аспиранта к фондам собственной библиотеки, электронно-библиотечной системе, а также наглядным пособиям, мультимедийным, аудио-, видеоматериалам.

Кафедры, обеспечивающие учебный процесс по направлению подготовки **13.06.01 Электро- и теплотехника**, направленность **05.09.10 Электротехнология**, располагают материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом аспиранта, 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.

Подготовка аспирантов обеспечена современной материально-технической базой, соответствующей действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом аспиранта, а также эффективное выполнение диссертационной работы (аудитории для семинарских занятий; аудитории для дискуссий и коллоквиумов). Аудитории оснащены различной аппаратурой для демонстрации иллюстративного материала, проведения семинарских занятий, выполнения исследований по профильным дисциплинам.

Использование мультимедийного оборудования в процессе проведения лекций и семинаров – компьютерные классы с выходом в интернет, оснащенные 20 персональными компьютерами, связанные с общеуниверситетским сервером, принтерами и сканерами.

Игорь Владимирович

Профессор кафедры ФЭП

2007 г. 10.01.07

Шереметьев А.В.

Андрей Викторович

2007 г. 10.01.07

Горюхов М.В.

Сergey

Александр Викторович

2007 г. 10.01.07

Дроздов А.В.

Игорь М.В.

2007 г. 10.01.07

Горюхов М.В.