

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«МЭИ»**

«Утверждаю»



Директор по научной работе

*[Signature]* / В.К. Драгунов /

« 22 » декабря 2017 г.

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Основная образовательная программа аспирантов

по направлению 13.06.01 Электро- и теплотехника

направленность 05.09.02 Электротехнические материалы и изделия

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 05.09.02 Электротехнические материалы и изделия.**

**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 анализировать состояние научно-технической проблемы путём подбора, изучения, анализа и интерпретации литературных и патентных источников (ПК-1);
  - ✓ готовность применения международных и отечественных стандартов и нормативных актов при разработке, испытаниях и применении новых электротехнических материалов и изделий (ПК-2);
  - ✓ владение методами обработки и интерпретации экспериментальных данных, математического моделирования при разработке и исследовании электротехнических материалов и изделий (ПК-3);
  - ✓ готовность к применению и внедрению новых технологий для безопасного производства и применения электротехнических материалов и изделий (ПК-4).
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 **05.09.02 Электротехнические материалы и изделия** 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. Методы и средства физико-химических исследований электротехнических материалов и изделий
2. Моделирование процессов исследования, производства и эксплуатации электротехнических материалов и изделий
3. Надёжность и долговечность электротехнических материалов и изделий
4. Современные технологии производства электроизоляционных, магнитных и проводниковых материалов
5. Методы планирования эксперимента и обработки результатов исследований
6. Унификация и стандартизация в области электротехнических материалов и изделий
7. Композиционные материалы в электроизоляционной и кабельной технике
8. Автоматизация производства и исследований электротехнических материалов и изделий
9. Электротехнические материалы и изделия

### **Примерный перечень экзаменационных билетов:**

#### **Билет № 1**

1. Электрические, магнитные, механические и теплофизические параметры электротехнических материалов, их устойчивость к внешним (атмосферным) воздействиям и времени эксплуатации.
2. Автоматизация процессов сушки и пропитки изоляции в вакууме, инфракрасного нагрева, СВЧ-технологий, прессования, изготовления стекловолокна из расплава, изготовления стеклянных и фарфоровых изоляторов.
3. Построение «кривой жизни» электрической изоляции.

#### **Билет № 2**

1. Физические свойства электротехнических материалов, определяющие эффективность их использования по назначению.
2. Использование ультразвука, рентгеновского излучения, вихревых токов, электроиндуктивных и емкостных методов для измерения параметров электротехнических изделий и их компонентов.
3. Частичные разряды в твёрдой изоляции, их влияние на надёжность электротехнических изделий.

### Билет № 3

1. Методы стабилизации параметров электротехнических материалов и оптимизации их рабочих режимов в изделиях.
2. Автоматизация изготовления и контроля пленок различной толщины из разных материалов, производства электрических конденсаторов.
3. Оценка показателей надёжности электротехнических изделий по экспериментальным данным.

### **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 в Инструктивном письме 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 **05.09.02 Электротехнические материалы и изделия** (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. Евтушенко Ю.М., Крушевский Г.А., Лебедев В.И., Муракина О.С., Перлов Д.В., Симонов Д.В. Электроизоляционные материалы и системы изоляции для электрических машин. Книга 1., под ред. В.Г. Огонькова, С.В. Серебрянникова. М.: Издательский дом МЭИ, 2012, – 272 с.
2. Серебрянников С.В., Огоньков В.Г., Сяков В.Г., Яценко С.А. Электроизоляционные материалы и системы изоляции для электрических машин. Книга 2., под ред. В.Г. Огонькова, С.В. Серебрянникова. М.: Издательский дом МЭИ, 2012. – 304 с.
3. Алиев И. И., Калганова С. Г. Электротехнические материалы и изделия. Справочник. – М.: изд-во «Радиософт», 2005 г., 232 с.
4. Холодный С. Д., Серебрянников С.В., Боев М.А. Методы испытаний и диагностики в электроизоляционной и кабельной технике.– М: «Издательский дом МЭИ», 2009 г., 232 с.
5. Дмитриев А.С., Михайлова И.А. Физико-химия наноструктур: учебное пособие. – М.: Издательство МЭИ, 2013. – 240 с.
6. Славинский А.З. Физика диэлектриков. Т. 1: Высоковольтная изоляция энергетической аппаратуры. М.: ООО Издательство "Научтехлитиздат", 2007 г., 327 с.
7. Электрическая прочность внешней изоляции. Под ред. О.В. Волковой, А.Р. Корявина. – М.: изд-во «Знак», 2006 г., 388 с.
8. Пак В. М., Трубачев С. Г. Новые материалы и системы изоляции высоковольтных электрических машин. М.: изд-во «Энергоатомиздат», 2007 г, 312 с.
9. Цой Б., Лаврентьев В. В. Основы создания материалов со сверхвысокими физическими характеристиками. – М.: изд-во «Энергоатомиздат», 2007 г, 400 с.
10. Абдель-Бари Е.М., Полимерные плёнки.– М.: изд-во «Профессия», 2005 г. – 352с.

### Дополнительная литература:

1. Ефимов Е.Н., Тимашова Л.В., Вага Н.А. Многофакторные ускоренные испытания на старение полимерных изоляторов. Энергия единой сети, 2014, №5(16), с. 24-38
2. 3. <http://etm.mpei.ru> – Электронный учебно-методический комплекс по электротехническому материаловедению, включающий в себя электронные учебники, виртуальный лабораторный практикум. – М.: НИУ МЭИ, кафедра ФТЭМК, 2014 г.
3. Серебряков А.С. Трансформаторы. – М.: Издательский дом МЭИ, 2014 – 360 с.
4. Серебряков А.С. Диагностика главной изоляции тяговых электродвигателей подвижного состава российских железных дорог. М.: Моск. гос. универ. путей сообщ., 2014, –275 с.
5. Агеева Н. Д., Винаковская Н.Г , Лифанов В. Н Электротехническое материаловедение: Учеб. пособие.- Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2006.-76 с.
6. Дудкин А.Н., Ким В.С. Электротехническое материаловедение: учебное пособие. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2012. –216 с.
7. Радченко М.В. Электротехническое материаловедение. Учебное пособие. – Барнаул: АлтГТУ, 2010. – 141 с.
8. Привалов Е.Е. Электротехническое материаловедение. – М: изд-во Директ-Медиа, 2015. – 234 с.
9. <http://malichi.ru/material/> – Электротехническое материаловедение. Курс лекций. Электронный ресурс, 2014 г.
10. Викторова В.С., Степанянц А. С. Модели и методы расчета надежности технических систем. – М.: изд-во «Леланд», 2014. – 254 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 **05.09.02 Электротехнические материалы и изделия**. 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 **05.09.02 Электротехнические материалы и изделия**, 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.