

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«МЭИ»**

«Утверждаю»



Проректор по научной работе

В.К. Драгунов /

« 22 » декабря 2017 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Основная образовательная программа аспирантов

по направлению 13.06.01 Электро- и теплотехника

направленность 05.09.01 Электромеханика и электрические аппараты

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 **05.09.01 Электромеханика и электрические аппараты**.

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:

- ✓ Владение методами математического и физического моделирования электрических машин и аппаратов (ПК-1);
- ✓ Готовность осуществлять структурный и параметрический синтез алгоритмов эффективного управления электрическими и электронными аппаратами их оптимизацию и разработку систем управления (ПК-2);
- ✓ Способность к применению теории современных методов расчета магнитных полей в профессиональной деятельности (ПК-3).

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 **05.09.01 Электромеханика и электрические аппараты** 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. Электромеханика и электрические аппараты
2. Методы исследования и моделирования электрических и электронных аппаратов
3. Математическое моделирование электрических машин
4. Методика преподавания учебных курсов электрических машин
5. Актуальные проблемы электротехники
6. Теория и методы расчета физических полей
7. Моделирование процессов в электромеханических системах электрических аппаратов
8. Силовые электронные аппараты для управления качеством электроэнергии
9. Силовые электронные аппараты в получении и преобразовании энергии от альтернативных источников
10. Надежность электромеханических систем
11. Сверхпроводящие материалы в электротехнике

Примерный перечень экзаменационных билетов:

Билет № 1

1. Метод конечных элементов для расчетов электромагнитных полей магнитных систем электрических аппаратов.
2. Формулировка уравнений электромагнитного поля при использовании метода конечных элементов.
3. Поясните создание расчетной система уравнений для векторного магнитного потенциала в методе конечных элементов.

Билет № 2

1. Основные методы анализа процессов в силовых электронных аппаратах.
2. Схемы силовых электронных преобразователей для ФЭП. Согласование с сетью переменного тока.
3. Составьте с применением метода осреднения переменных состояния математическую модель регулятора постоянного тока с параллельным ключом.

Билет № 3

1. Редукторные, встроенные, объединенные с полупроводниковыми преобразователями электрические машины.
2. Применение методов теории поля для совместного расчета магнитных, тепловых и механических полей в электрических машинах.
3. Поясните особенности и преимущества торцевых (плоских), линейных и дугогасительных электродвигателей.

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 Инструктивном 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 **05.09.01 Электромеханика и электрические аппараты** (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 Министерства 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. Управление потоками электроэнергии и повышение эффективности электроэнергетических систем Учебное пособие / А.П. Бурман, Ю.К. Розанов, Ю.Г. Шакарян. М.: Издательский дом МЭИ, 2012.
2. Силовая электроника: учебник для вузов / Ю.К. Розанов, М.В. Рябчицкий, А.А. Кваснюк. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007.
3. Основы теории электрических аппаратов/Под ред. П.А. Курбатова. – 5-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Издательство "Лань", 2015. - 592 с.: ил. - (Учебник для вузов. Специальная литература).
4. Основы теории электрических аппаратов/Под ред. П.А. Курбатова. - 5-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Издательство "Лань", 2015. - 592 с.: ил. - (Учебник для вузов. Специальная литература).
5. Математическое моделирование электромеханических систем электрических аппаратов: учеб. пособие / П.А. Курбатов. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 110 с.
6. Буль О.Б. Методы расчета магнитных систем электрических аппаратов : магнитные цепи, поля программа FEMM : учебное пособие для вузов / О. Б. Буль. - М. : Академия, 2005.
7. Копылов И.П. Электрические машины. Учебник для вузов. – М: Академия, 2012 г.. - 360 с.
8. Беспалов В.Я., Котеленец Н.Ф. Электрические машины. М: Академия, 2013, 252 с.
9. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения. Учеб. пособие для вузов. М.: Академия 2011. 383с.
10. Надежность электрических машин : учебное пособие для вузов по специальности 140601 "Электромеханика" направления 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / Н. Л. Кузнецов . – М. : Изд. дом МЭИ, 2006 . – 432 с.
11. Гольдберг О.Д., Хелемская С. Надежность электрических машин: М: Академия, 2010, 288 с.

Дополнительная литература:

12. Электрические и электронные аппараты: учебник для вузов в 2 т Т.1: Электромеханические аппараты / Е. Г. Акимов, [и др.] : под ред. А. Г. Годжелло, Ю. К. Розанов; учебник– М.: Академия, 2010
13. Электрические и электронные аппараты: учебник для вузов в 2 т Т.2: Электронные аппараты / А. А. Кваснюк, [и др.] : под ред. Ю. К. Розанова; учебник– М.: Академия, 2010
14. Справочник по силовой электронике / Ю.К. Розанов, П.А. Воронин, С.Е. Рывкин, Е.Е. Чаплыгин ; под ред. Ю.К. Розанова. - М.: Издательский дом МЭИ, 2014.
15. Полянин А.Д., Зайцев В.Ф., Журов А.И. Методы решения нелиней-ных уравнений математической физики и механики. М.: Физматлит, 2005
16. Разевиг, В. Д. Система сквозного проектирования электронных устройств DesignLab 8.0 – М. : СОЛОН-Р, 1999 . – 698 с.
17. Демирчян К. С., Нейман Л. Р., Коровкин Н. Теоретические основы электротехники. Учебник для вузов. 5-е изд. СПб.: Питер, 2009 год
18. Антонов Ю.Ф., Данилевич Я.Б. Сверхпроводниковые топологические электрические машины. М: Физматлит, 2009, 368 с.
19. Теория вероятностей и ее инженерные приложения : учебное пособие для втузов / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров . – 4-е изд., стер . – М. : Высшая школа, 2007 . – 491 с
20. Сипайлов Г.А., Кононенко Е.В., Хорьков К.А. Электрические машины (специальный курс). М.: Академия. 2011. 287с.
21. Котеленец Н.Ф., Кузнецов Н.Л. Испытания и надежность электрических машин. – М.: Высшая школа, 1988. 232 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 **05.09.01 Электромеханика и электрические аппараты**. 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 **05.09.01 Электромеханика и электрические аппараты**, 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.