

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«МЭИ»**

«Утверждаю»



Проректор по научной работе

*[Signature]* В.К. Драгунов /

«*20*» *декабря* 2017 г.

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Основная образовательная программа аспирантов

по направлению 13.06.01 Электро- и теплотехника

направленность 05.09.03 Электротехнические комплексы и системы

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 **05.09.03 Электротехнические комплексы и системы**.

**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 развивать общую теорию электротехнических комплексов и систем, изучать системные свойства и связи, физическое, математическое, имитационное и компьютерное моделирование компонентов электротехнических комплексов и систем (ПК-1);
- ✓ способность обосновывать совокупности технических, технологических, экономических, экологических и социальных критериев оценки принимаемых решений в области проектирования, создания и эксплуатации электротехнических комплексов и систем (ПК-2);
- ✓ готовность осуществлять разработку, структурный и параметрический синтез электротехнических комплексов и систем, их оптимизацию, а также разработку алгоритмов эффективного управления (ПК-3);
- ✓ способность исследовать работоспособность и качество функционирования электротехнических комплексов и систем в различных режимах, при разнообразных внешних воздействиях (ПК-4);
- ✓ готовность осуществлять разработку безопасной и эффективной эксплуатации электротехнических комплексов и систем (ПК-5).

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 **05.09.03 Электротехнические комплексы и системы** 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. Моделирование электротехнических комплексов и систем.
2. Методы экспериментальных исследований электротехнических комплексов и систем.
3. Электронные устройства электротехнических комплексов и систем.
4. Электрооборудование и электроснабжение промышленных предприятий, транспорта и автономных объектов.
5. Электромеханические устройства электротехнических комплексов и систем.
6. Качество электрической энергии в электротехнических комплексах и системах.
7. Системы генерирования электрической энергии.
8. Современные системы управления электроприводами.

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

#### **Билет № 1**

1. Определение необходимого количества измерений при заданной степени надежности результатов экспериментальных исследований.
2. Методы анализа и синтеза различных САУ.
3. Каковы частные показатели качества (критерии эффективности), по которым происходит сравнение различных способов управления электродвигателями постоянного и переменного тока.

#### **Билет № 2**

1. Методы и средства измерения показателей качества электроэнергии.
2. Режимы работы электрооборудования промышленных предприятий. Требования к надежности СЭС.
3. Мероприятия по обеспечению электромагнитной совместимости. Защита силовых и вторичных цепей электрооборудования подстанций.

#### **Билет № 3**

1. Невозобновляемые и возобновляемые источники энергии.
2. Влияние несинусоидальности напряжения на работу электроприемников.

3. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт электрооборудования системы электроснабжения.

### **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 **05.09.03 Электротехнические комплексы и системы** (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. Ильинский Н.Ф. Основы электропривода. М.: Изд. дом МЭИ. 2007. – 221 с.
2. Быстрицкий Г.Ф., Гасангаджиев Г.Г., Кожиченков В.С. Общая энергетика (Производство тепловой и электрической энергии) // Учебник. М.: ООО «Издательство КноРус». 2014.
3. Грузков С.А. и др. Электрооборудование летательных аппаратов. Т. 1. Электроснабжение летательных аппаратов/ Под ред. С.А.Грузкова. М.: Изд-во МЭИ. 2005. – 567 с.
4. Грузков С.А. и др. Электрооборудование летательных аппаратов. Т. 2. Системы и элементы электрооборудования – приемники электроэнергии/ Под ред. С.А.Грузкова. М.: Изд-во МЭИ. 2008. – 550 с.
5. Анучин А.С. Системы управления электроприводом. М.: Изд-во МЭИ. 2015. – 373 с.
6. Розанов Ю.К. Силовая электроника. М.: Изд.дом МЭИ. 2007. – 496 с.
7. Терехов В.М., Осипов О.И. Системы управления электроприводов. – М.: Академия. 2005. – 304 с.
8. Москаленко В.В. Электрический привод. – М.: Академия. 2007. – 368 с.
9. Ильинский Н.Ф., Москаленко В.В. Электропривод: энерго- и ресурсосбережение. – М.: Академия. 2008. – 208 с.
10. Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий: учебник для студентов высших учебных заведений // 2-е изд. – М.: Интернет Инжиниринг. 2006. – 672 с.: ил.
11. Справочник по энергоснабжению и электрооборудованию промышленных предприятий и общественных зданий // под. Общ. Редакцией профессоров МЭИ (ТУ) С.И.Гамазина, Б.И.Кудрина, С.А.Цырука. – М.: Издательский дом МЭИ. 2010. – 745 с.: ил.
12. Правила устройства электроустановок (ПУЭ) // 7-е издание. М.: Издательство НЦ ЭНАС. 2002.

#### **Дополнительная литература:**

13. Кудрин Б.И. Системы электроснабжения. М.: Издательский центр «Академия». 2011. – 352 с.
14. Ключев В.И. Теория электропривода. М.: Энергоатомиздат. 2001. – 704 с.
15. Основы электрического транспорта /Под общ. ред. М.А.Слепцова. М.: Издательский центр «Академия». 2006. – 464 с.

16. Системы электроснабжения электрического транспорта на постоянном токе. Учебник/ В.И.Сопов, Н.И.Щуров – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2013.
17. Жежеленко И.В. Высшие гармоники в системах электроснабжения промпредприятий // М.: Энергоатомиздат. 1984.
18. Карташев И.И., Тульский В.Н., Шамонов Р.Г. и др. Управление качеством электроэнергии //Ред. Ю.В.Шаров. М.: Изд.дом МЭИ. 2008.
19. Ильинский Н.Ф. Моделирование в технике: Учебное пособие по курсу «Моделирование в технике» по направлению «Электротехника, электромеханика и электротехнологии». – М.: Изд-во МЭИ. 2004. – 84 с.
20. Ильинский Н.Ф. Учебное пособие по курсу «Теория инженерного эксперимента»: Элементы теории эксперимента. Ред. Ю.Н.Сергиевский. Изд-во МЭИ. 1988. – 100 с.
21. Вентцель Е.С. Теория вероятностей: Учебник для вузов. – 5-е изд., стереотипн. – М.: Высшая школа. 1998. – 576 с.
22. Быстрицкий Г.Ф. Основы энергетики// Учебник. М.: ООО «Издательство КноРус». Второе издание, испр. И доп. 2012.
23. Баранов Н.Н. Нетрадиционные источники и методы преобразования энергии// Учебное пос. – М.: Изд.до МЭИ. 2012. – 384 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 **05.09.03 Электротехнические комплексы и системы**. 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 **05.09.03 Электротехнические комплексы и системы**, 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.

Программное обеспечение:

Дистрибутив Windows XP SP3

Матрица, 10.4", 1280x800

Технические характеристики:

Матрица, 10.4", 1280x800

Адаптер видеокарты

Технические характеристики:

Матрица, 10.4", 1280x800

Дистрибутив Windows XP SP3

Матрица, 10.4", 1280x800

Дистрибутив Windows XP SP3

Матрица, 10.4", 1280x800

Матрица, 10.4", 1280x800

Матрица, 10.4", 1280x800

Компьютерный класс

Матрица, 10.4", 1280x800

Матрица, 10.4", 1280x800

Матрица, 10.4", 1280x800

Матрица, 10.4", 1280x800