

**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 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи

направленность 05.12.04 Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

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 **11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи 05.12.04 Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.**

**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, генерированию 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 профессиональной 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 применять фундаментальные знания в прикладных научных исследованиях (ПК-1);
- способность разрабатывать эффективные алгоритмы решения научных задач (ПК-2);
- способность реализовать разработанные алгоритмы решения научных задач с использованием современных языков программирования (ПК-3);
- способность организовать и провести научно-экспериментальные исследования с применением современных средств и методов (ПК-4);
- способность к составлению научных обзоров по публикациям отечественных и международных научных исследований (ПК-5);
- способность к составлению научных отчетов по результатам проводимых научных исследований (ПК-6);
- способность к подготовке научных публикаций в ведущих отечественных и международных научных изданиях (ПК-7);
- способность разработать и поставить новые учебные курсы, отвечающие современным требованиям (ПК-8)

- готовность организовать научные конференции с участием российских и иностранных учёных (ПК-9)
- способность к разработке научных и технических основ проектирования, конструирования, технологии производства, испытания и сертификации радиотехнических устройств (ПК-10)
- способность к исследованию новых физических процессов и явлений, позволяющих повысить эффективность радиотехнических устройств (ПК-11).
- способность к теоретическому решению задач синтеза и анализа радиоэлектронных устройств и их исследования методами моделирования (ПК-12)
- способность к разработке устройств генерирования, усиления, модуляции и преобразования радиосигналов в радиосредствах различного назначения (ПК-13)
- способность к синтезу и анализу новых типов сигналов с различными видами модуляции. (ПК-14)
- способность к анализу новых видов помехоустойчивых кодов в сочетании с различными видами модуляции (ПК-15)

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 **11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи 05.12.04 Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения** 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 экзаменационной подготовки ответа — 60 минут.

### **Состав учебных дисциплин, включенных в программу государственного экзамена:**

1. Помехоустойчивое кодирование
2. Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения
3. Квантовая радиофизика
4. Теория выбора и принятия решений в проектировании радиоэлектронных средств
5. Теория колебаний в радиотехнике
6. Цифровые телевизионные и видеоинформационные системы. Теория и практика
7. Цифровые системы радиосвязи
8. Цифровая обработка в радиоприемных устройствах
9. Методы и средства формирования сигналов СВЧ
10. Синтезаторы частоты, современное состояние и тенденции развития
11. Помехоустойчивое кодирование
12. Флуктуационные характеристики источников колебаний
13. Шумоподобные сигналы в радиосистемах связи

## **Примерный перечень экзаменационных билетов:**

### **Билет № 1**

1. Радиоизмерительные системы и устройства для энергопроизводящих отраслей.
2. Твердотельные генераторы повышенной мощности СВЧ диапазона.
3. Аналоговые и аналого-дискретные устройства обработки сигналов для микроэлектронного исполнения.

### **Билет № 2**

1. Многокритериальных методов сравнения и выбора объектов в однородных множествах.
2. Системотехническое проектирование однородных микроэлектронных устройств обработки сигналов
3. Фазовые и амплитудные флуктуации в устройствах формирования прецизионных СВЧ сигналов.

### **Билет № 3**

1. Пространственно распределенные локальные системы сбора, хранения, дистанционной передачи и обработки информации.
2. Программно-аппаратные средства для дистанционной диагностики функционального состояния человека.
3. Сложные и хаотические сигналы для скрытных телекоммуникационных систем, синтез стабильных частот и сигналов

## **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, демонстри-

рующую степень готовности выпускника к ведению профессиональной научно-педагогической деятельности.

Требования к выпускной квалификационной работе определяются федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки **11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи направленность 05.12.04 Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения**, (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 завершенный 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 Электроника, радиотехника и системы связи, 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. Оптические устройства в радиотехнике: Учебн. пособие для вузов/ Под ред. В.Н.Ушакова. – М.: Радиотехника. 2009
2. Киселев Г.Л. Квантовая и оптическая электроника: учеб. пособ.- С-. Пт Из-во: «Лань», 2012
3. Генерирование колебаний и формирование радиосигналов: учеб. пособие / В. Н. Кулешов, Н. Н. Удалов, В. М. Богачев и др.; под ред. В. Н. Кулешова и Н. Н. Удалова. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008
4. Электронные устройства СВЧ. Книги 1; 2. Под ред. И.В.Лебедева. М.: Радиотехника, 2008
5. Мамаев Н.С. Мамаев Ю.Н. Системы цифрового телевидения и радиовещания. / М.: Горячая линия, 2007

6. Быков Р.Е. Основы телевидения и видеотехники. Уч. пособ. М. : Горячая линия – Телеком, 2008
7. Кандырин Ю.В. Методы и модели многокритериального выбора в САПР. Учебное пособие для вузов. –М.: Издательство МЭИ. 2004
8. Гребенко Ю.А. Методы цифровой обработки сигналов в радиоприемных устройствах. Учебное пособие для вузов. – М.: Издательский дом МЭИ, 2006
9. Галкин В.А. Цифровая мобильная радиосвязь. Учебное пособие.– М.: Горячая линия – Телеком, 2011
10. Галкин В.А. Основы программно-конфигурируемого радио. – М.: Горячая линия – Телеком, 2013
11. Перов А.И. Статистическая теория радиотехнических систем. — М.: Радиотехника, 2003
12. Гоноровский И.С., Демин М.П. Радиотехнические цепи и сигналы: Учебник для вузов. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Радио и связь, 1994.
13. Тихонов В.И., Харисов В.Н. Статистический анализ и синтез радиотехнических устройств и систем. М.: Радио и связь, 1991.
14. Григорьев А.Д. Электродинамика и техника СВЧ. М.: Высш. шк., 1990.
15. Антенны и устройства СВЧ: Учебник для вузов / Под ред. Д.И. Воскресенского. М: Изд-во МАИ, 1999.
16. Коновалов Г.Ф. Радиоавтоматика: Учебник для вузов. М: «ИПРЖР», 2003.
17. Устройства генерирования и формирования радиосигналов / Под ред. Г.М. Уткина, М.В. Благовещенского, В.Н. Кулешова. М.: Радио и связь, 1994.
18. Радиотехнические системы передачи информации / Под ред. В.В. Калмыкова. М.: Радио и связь, 1990

#### **Дополнительная литература**

19. Спутниковая связь и вещание: Справочное издание / Под ред. Л.Я. Кантора. М.: Радио и связь, 1997.
20. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: Учебник для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. шк., 2000
21. Петровский А. Б. Теория принятия решений: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Университетский учебник — М.: Издательский центр «Академия», 2009
22. Дмитриев А.С., Панас А.И. – Динамический хаос: новые носители информации для систем связи. – М.: Физматлит, 2002
23. Ипатов В.В. Широкополосные системы и кодовое разделение сигналов. Принципы и приложения. — М.: Техносфера, 2007
24. Голдсмит А. Беспроводные коммуникации.: Пер. с англ. — М.: ЗАО "РИЦ"Техносфера", 2011
25. Вернер М. Основы кодирования. Учебник для ВУЗов.: Пер. с нем. — М.: Техносфера, 2004

#### **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 **11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи 05.12.04 Радиотехника**, в том числе системы и устройства телевидения. 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 **11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи** **05.12.04 Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения**, 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); проведение семинарских занятий, выполнение исследований по профильным дисциплинам.

Использование мультимедийного оборудования в процессе проведения лекций и семинаров – компьютерные классы с выходом в интернет, оснащенные 40 персональными компьютерами, связанные с общеуниверситетским сервером, принтерами и сканерами.