

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«МЭИ»**

«Утверждаю»

Проректор по научной работе

/ В.К. Драгунов /



« 21 » декабря 2017 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
Основная образовательная программа аспирантов

по направлению 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи

направленность 05.12.07 Антенны, СВЧ-устройства и их технологии

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** направленность **05.12.07 Антенны, СВЧ-устройства и их технологии**.

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 разрабатывать эффективные алгоритмы решения научных задач (ПК-1);
- Способность реализовать разработанные алгоритмы решения научных задач с использованием современных языков программирования (ПК-2)
- Способность организовать и провести научно-экспериментальные исследования с применением современных средств и методов (ПК-3)
- Способность организовать и провести научно-экспериментальные исследования с применением современных средств и методов (ПК-4)
- Способность к составлению научных отчетов по результатам проводимых научных исследований (ПК-5)
- Способность к подготовке научных публикаций в ведущих отечественных и международных научных изданиях (ПК-6)
- Готовность организовать научные конференции с участием российских и иностранных учёных (ПК-7)

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 направленность 05.12.07 Антенны, СВЧ-устройства и их технологии** 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. Антенны, СВЧ-устройства и их технологии
2. Фундаментальные вопросы макроскопической электродинамики
3. Распространение радиоволн в естественных и искусственных средах
4. Системы дистанционного радиозондирования с борта летательных и космических аппаратов
5. Автоматизированное проектирование и оптимизация антенн и СВЧ-устройств
6. Теория и техника антенных решеток
7. Специальные вопросы электродинамики
8. Теория, техника и технологии зеркальных антенн
9. Обратные задачи и теория синтеза антенн

Примерный перечень экзаменационных билетов:

Билет № 1

1. Расчет возбуждения плоской земной поверхности вертикальным электрическим вибратором, поднятым над землей. Получить строгое решение методом интегральных представлений и следующее из него приближение геометрической оптики.
2. Типы многолучевых зеркальных антенн и методы их проектирования.
3. Условия максимизации КНД линейных ФАР с фиксированным числом элементов в заданном секторе обзора.

Билет № 2

1. Применение преобразования Ватсона и метода Фока к расчету загоризонтного распространения радиоволн на импедансной сферической земной поверхностью.
2. Многочастотные фидерные устройства зеркальных антенн и методы их проектирования
3. Учет взаимного влияния элементов на характеристики ФАР.

Билет № 3

1. Расчет поля остронаправленной антенны СВЧ диапазона над Землей с учетом влияния вертикального профиля тропосферы и возможности реализации волноводного распространения радиоволн.

2. Особенности фазовой калибровки высокоточных фазово-корреляционных пеленгаторов, состоящих из зеркальных антенн, при расположении калибровочной антенны в зоне Френеля.

3. Метод апертурных ортогональных полиномов в теории антенн

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 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 **11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи направленность 05.12.07 Антенны, СВЧ-устройства и их технологии**, (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 завершённый 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. Петров Б.М. Электродинамика и распространение радиоволн –М.: Горячая линия – Телеком, 2005
2. Неганов В.А., Осипов О.В., Раевский С.Б., Яровой Э.П. Электродинамика и распространение радиоволн. –М., Радиотехника, 2009.
3. Математические методы прикладной электродинамики. /Раевский С.Б. и др. –М.:, Радиотехника, 2009.
4. Пермьяков В.А. Лекции по геометрической оптике неоднородных сред. М.: МЭИ. 2013.
5. Устройства СВЧ и антенны / Д.И.Воскресенский, В.Л.Гостюхин, В.М.Максимов, Л.И. Пономарев. М.: Радиотехника, 2006.
6. Устройства СВЧ и антенны: Проектирование, конструктивная реализация, примеры применения устройств СВЧ. /Неганов В.А., Ключев Д.С., Табаков Д.П. Ч.1. –М.:УРСС,2013
7. Баскаков А.И., Жутяева Т.С., Лукашенко Ю.И. Локационные методы исследования объектов и сред. –М.: Издательский дом Академия, 2011.

Дополнительная литература:

1. Устройства СВЧ и антенны. Теория и техника антенн. / Неганов В.А., Ключев Д.С., Табаков Д.П. Ч.1, –М.: УРСС, 2014.
2. Гостюхин В.Л., Трусов В.Н., Гостюхин А.В. Активные фазированные антенные решетки. –М.: Радиотехника, 2011.
3. Фролов О.П., Вальд В.П. Зеркальные антенны для земных станций спутниковой связи. М., Телеком, 2008
4. Коган Б.Л. Поляризационные характеристики антенн. –М.: Издательский дом МЭИ, 2013
5. Банков С.Е. Антенные решетки с последовательным питанием. –М.:Физматлит, 2013
6. Гринев А.Ю. Численные методы решения прикладных задач электродинамики. –М: Радиотехника, 2013
7. ЭУМК «Антенны и СВЧ устройства», НИУ «МЭИ», 2005 г.
8. ЭУМК «Электродинамика и распространение радиоволн», НИУ «МЭИ», 2012 г.

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Комплект учебно-методических документов, определяющих содержание и методы реализации процесса обучения в аспирантуре, включающий в себя: учебный план, рабочие про-

граммы 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 направленность 05.12.07 Антенны, СВЧ-устройства и их технологии**. 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 направленность 05.12.07 Антенны, СВЧ-устройства и их технологии**, 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 12 персональными компьютерами, связанные с общеуниверситетским сервером, принтерами и сканерами.