

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе



В.К. ДРАГУНОВ

9 октября 2017 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Основная образовательная программа аспирантов

по направлению 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии»

направленность 05.11.13 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий»

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 **12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» направленность 05.11.13 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий»**

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:

- ✓ Способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований (ОПК-1);
- ✓ Способность предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований (ОПК-2);
- ✓ Владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере (ОПК-3);
- ✓ Способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результат (ОПК-4);
- ✓ Способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования (ОПК-5);
- ✓ Способность подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненных исследований (ОПК-6);
- ✓ Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-7);

Профессиональных компетенций:

- Способность формулировать цели, задачи научных исследований в области неразрушающего контроля, выбирать методы и средства решения задач технической диагностики (ПК-1);
- Способность применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки (ПК-2);
- Способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем неразрушающего контроля и технической диагностики (ПК-3);
- Способность к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов (ПК-4);

- Способность анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения (ПК-5);
 - Способность применять современный инструментарий проектирования программно-аппаратных средств для решения задач технической диагностики (ПК-6);
 - Способность проводить патентные исследования и определять показатели технического уровня проектируемых устройств неразрушающего контроля (ПК-7);
 - Способность выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач неразрушающего контроля потенциально опасных технических объектов (ПК-8);
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 **12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» направленность 05.11.13 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий»** 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 тестирования/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 задания/подготовку ответа – 60 минут.

Состав учебных дисциплин, включенных в программу государственного экзамена:
Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий

Примерный перечень экзаменационных билетов:

Билет №1

1. Акустические методы определения структуры материалов по характеристикам структурного шума.
2. Методы расширения полосы пропускания УЗ преобразователей.
3. Методы измерения скорости УЗК в крупногабаритных бетонных изделиях.

Билет №2

1. Коррелированные с УЗ зондирующим сигналом помехи. Выделения сигналов из шумов и помех.
2. Обеспечение одновременно высоких значений чувствительности и разрешающей способности при использовании в УЗ дефектоскопии ЧМ и ФМ сигналов.
3. Промышленные приборы для контроля бетонов

Билет №3

1. Принципы генерации продольных и поперечных колебаний с помощью ПЭП с сухим точечным контактом.
2. Ближняя зона УЗ низкочастотного ПЭП; методы устранения влияния неравномерности ближней зоны.
3. Методы измерения АЧХ ПЭП.

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, правильно выполнившему практическое задание, 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 непринципиальные 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 либо наметил правильный путь его выполнения, либо по указанию экзаменатора решил другую задачу из того же раздела дисциплины.

Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется за научный доклад, представляющий научно-квалификационную работу, не соответствующий большинству квалификационных требований к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Представление научного доклада

Научный доклад представляет собой защиту результатов научно-исследовательской работы, выполненной обучающимся, и демонстрирует степень готовности выпускника к ведению профессиональной научно-педагогической деятельности.

Требования к научному докладу определяются федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки **12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии»** направленность **05.11.13 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий»** (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.

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 «**Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии**», Положением и государственной итоговой аттестации НИУ «МЭИ» и Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 марта 2016 г. № 227.

3.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература:

1. Покровский А.Д. Магнитные методы неразрушающего контроля. Учебное пособие. – М.: Издательский дом МЭИ, 2013. – 188с.
2. Б.И. Шахтарин Обнаружение сигналов. М.: Гелиос АРВ, 2006, 448 с. было
3. В. А. Богданович, А. Г. Вострецов. Теория устойчивого обнаружения, различения и оценивания сигналов. Физматлит, 2004
4. Слесарев Д.А. Методы анализа нестационарных диагностических сигналов с использованием времячастотных и времямасштабных представлений: Учебное пособие – М.: Издательство МЭИ, 2004
5. Г.Г. Раннев Измерительные информационные системы Издательство: Академия Серия: Высшее профессиональное образование 2010 г.
6. Вавилов В.П. Инфракрасная термография и тепловой контроль.Издание: 1-е Изд. ООО "Издательский дом "Спектр", 2013 г., 544 с
7. Б.И. Шахтарин Обнаружение сигналов. М.: Гелиос АРВ, 2006, 448 с.
8. Тихонов В.И., Шахтарин Б.И., Сизых В.В. Случайные процессы. Примеры и задачи. Оптимальное обнаружение сигналов. Т.4, 2005 г.
9. В. А. Богданович, А. Г. Вострецов. Теория устойчивого обнаружения, различения и оценивания сигналов. Физматлит, 2004
10. Слесарев Д.А. Методы анализа нестационарных диагностических сигналов с использованием времячастотных и времямасштабных представлений: Учебное пособие – М.: Издательство МЭИ, 2004
11. Добеши И. Десять лекций по вейвлетам. - Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2004
12. А.Оппенгейм, Р.Шафер. Цифровая обработка сигналов. Перевод с английского. – М.: Техносфера, 2009.
13. Смоленцев Н.К. Основы теории вейвлетов. Вейвлеты в MATLAB. – М.: ДМК Пресс, 2005.- 448с.
14. Герасимов В.Г., Ключев В.В., Шатерников В.Е. Методы и приборы электромагнитного контроля. Под редакцией В.Е. Шатерникова Изд. ООО "Издательский дом "Спектр", 2010. Издание: 1-е. 256 стр.
15. Неразрушающий контроль. Справочник в 5 кн. Книга 3. Электромагнитный контроль. В.Г.Герасимов, А.Д.Покровский, В.В.Сухоруков. М.: Высш. шк., 1992, 490 с.

16. Воронков И.В., Воронкова Л.В., Данилов В.Н. Преобразователи с фазированными решетками. Москва. Издательский дом "Спектр". 2013
17. Качанов В.К., Карташев В.Г., Соколов И.В., Шалимова Е.В. Методы обработки сигналов в ультразвуковой дефектоскопии. / Учебное пособие для студентов вузов – М.: Издательский дом МЭИ, 2010.
18. В.Г. Бадалян, Е.Г. Базулин, А.Х. Вовилкин, Д.А. Кононов, П.Ф. Самарин, Д.С. Тихонов «Ультразвуковая дефектометрия металлов с применением голографических методов»; Под ред. Вовилкина А. Х.- М., Машиностроение, 2008. - 368 с.
19. Алешин Н.П. Ультразвуковой контроль : учебное пособие для вузов по направлениям "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизация технологических процессов и производств" Издательский дом "Спектр" Год издания: 2013.

Дополнительная литература:

20. Неразрушающий контроль: Справочник: В 7 т. Под общ. ред. В.В. Клюева: – М.: Машиностроение, 2003.
21. Леоненков А. Нечеткое моделирование в среде Matlab и fuzzyTeCH. – СПб.: БВХ-Петербург, 2003
22. Лунин В.П. Метод конечных элементов в задачах прикладной электротехники. - учебное пособие по курсу "Численные модели в интроскопии". - М.: Изд-во МЭИ, 1996, 78 с.
23. В.П.Лунин Современные методы решения обратных задач электромагнитного контроля - Вестник МЭИ. 2003, №1, с.60-66 2003 -3
24. В.П.Лунин Эффективный алгоритм расчета сигнала преобразователя при вихретоковом контроле труб парогенераторов АЭС // Вестник МЭИ, 2003, №2 с.46-50
25. Неразрушающий контроль и диагностика : Справочник, В.В. Клюев, издательство Машиностроение, 2003
26. Лезин Ю.С. Введение в теорию и технику радиотехнических систем/ -М.: Радио и Связь, 1986, 280 с.
27. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: Учебник для вузов по специальности "Радиотехника", -М.: В.Ш., 2000, 536с
28. Информационные аспекты акустико-эмиссионного контроля: учеб. пособие / В.А. Барат, В.И. Иванов, Д.В. Чернов. – М.: Издательство МЭИ, 2017. – 80 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 **12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии»** направленность **05.11.13 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий»**. 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 **12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии»** направленность **05.11.13 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий»**, 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 27 персональными компьютерами, связанные с общеуниверситетским сервером, принтерами и сканерами.