

**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 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

направленность 05.13.15 Вычислительные машины, комплексы и
компьютерные сети

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 **09.06.01 Информатика и вычислительная техника**, направленность **05.13.15 Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети**.

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 научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);

✓ готовность организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности (ОПК-4);

✓ способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5);

✓ способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6).

Профессиональных компетенций:

✓ способность разрабатывать эффективные математические методы решения задач естествознания, техники, экономики и управления (ПК-1);

✓ способность разрабатывать научно-техническую документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований на государственном и иностранном языках (ПК-2);

✓ владение методами создания программ и программных систем для параллельной и распределенной обработки данных, языками и инструментальными средствами параллельного программирования (ПК-3);

- ✓ владение языками и системами программирования, системами управления базами данных и знаний, операционными системами и программными инструментами для организации взаимодействия программ и программных систем (ПК-4);
- ✓ способность выполнять анализ программ и программных систем, их эквивалентные преобразования, верификацию и тестирование (ПК-5);
- ✓ способность разрабатывать и исследовать математические модели объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа, подготовки решений (ПК-6);
- ✓ умение самостоятельно разрабатывать аппаратные или программные средства вычислительной техники (ПК-1);
- ✓ знание современных теоретических и экспериментальных методов исследования и анализа современных вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей (ПК-2);
- ✓ знание традиционных и новых методов работы информационных систем (ПК-3);
- ✓ владение навыками в проектировании новых архитектур, структур и алгоритмов функционирования средств вычислительной техники (ПК-4);
- ✓ умение пользоваться методами и средствами эффективного использования вычислительной техники и компьютерных сетей (ПК-5);
- ✓ владение основами традиционных и новых подходов в машинной арифметике, а также способами их применения на практике (ПК-6);
- ✓ способность проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ и магистерских диссертаций (ПК-7);
- ✓ способность применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических и имитационных моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки (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 **09.06.01 Информатика и вычислительная техника**, направленности **05.13.15 Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети** проводится в форме (и в указанной последовательности):

- государственного экзамена;
- научного доклада об основных результатах 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 подготовку ответа – 60 минут.

Состав учебных дисциплин, включенных в программу государственного экзамена:

1. Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети.

Примерный перечень экзаменационных билетов:

Билет № 1

1. Основные понятия комбинаторного анализа. Математическое программирование. Линейное, нелинейное и динамическое программирование. Основы теории графов.
2. Методы оценки стоимости сети. Понятие оптимальной маршрутизации. Методы оценки эффективности алгоритмов управления потоками.
3. Структура данных в памяти. Функции управления памятью. Стратегии распределения одноуровневой и иерархической памяти.

Билет № 2

1. Понятие теории алгоритмов. Основы теории конечных автоматов. Автоматы Мили и Мура. Анализ и синтез конечных автоматов и их применение при структурном проектировании ЭВМ и сетей.
2. Основные подсистемы сети. Основные типы сетевых устройств. Понятие сетевого протокола. Требования к протоколам.
3. Методы управления устройствами в ОС. Методы ввода-вывода. Концепции программирования ввода-вывода. Диспетчер и планировщик ввода-вывода.

Билет № 3

1. Модели Системы счисления. Способы представления данных. Методы повышения скорости выполнения операций умножения, деления, извлечения корня. Точность и методы округления. Двоично-десятичная арифметика.
2. Стек протоколов *TCP/IP*. *IP* и другие протоколы нижнего уровня.
3. Определение операционных систем. Основные компоненты ОС. Базовые характеристики ОС: одновременность, разделение, базы данных, модульность. Проблемы ОС: надежность, сложность, эффективность, совместимость.

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 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 либо наметил правильный путь его выполнения, либо по указанию экзаменатора решил другую задачу из того же раздела дисциплины.

Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется аспиранту, который:

- а) не ответил на вопросы экзаменационного билета и не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из билета;
- б) не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из экзаменационного билета и другой задачи на тот же раздел дисциплины, выданной взамен нее;
- в) 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

Научный доклад представляет собой защиту результатов подготовленной научно-квалификационной 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 **09.06.01 Информатика и вычислительная техника**, направленности **05.13.15 Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети** (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 определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется за научный доклад, позволяющий сделать вывод о полном соответствии работы квалификационным требованиям к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Оценка «ХОРОШО» выставляется за научный доклад, позволяющий сделать вывод о соответствии работы в целом требованиям к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук при наличии несущественных неточностей.

Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется за научный доклад, позволяющий сделать вывод о том, что выполненная 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.

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС по направлению **Информатика и вычислительная техника**, 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. Преснухин Л.Н., Нестеров П.В. Цифровые вычислительные машины. М.: Высш. школа. – 1981.
2. Коршунов Ю.М. Математические основы кибернетики. М.: Энергия. – 1980.
3. Вычислительная техника в инженерных и экономических расчетах / Под ред. А.В. Петрова. М.: Высш. школа. – 1984.
4. Савельев А.Я. Арифметические и логические основы цифровых автоматов. М.: Высш. школа. – 1980.
5. Соловьев Г.Н. Арифметические устройства ЭВМ. М.: Энергия. – 1978.
6. Алексенко А.Г., Шагурин И.И. Микросхемотехника. М.: Радио и связь. – 1983.
7. Преснухин Л.Н., Воробьев Н.В., Шишкевич Н.А. Расчет элементов цифровых устройств. М.: Высш. школа. – 1982.
8. Огнев И.В., Шамаев Ю.М. Проектирование запоминающих устройств. М.: Высш. школа. – 1979.
9. Полупроводниковые запоминающие устройства и их применение / Под ред. А.Ю. Горденова. М.: Радио и связь. – 1981.
10. Савельев А.Я., Овчинников В.А., Основы конструирования ЭВМ и систем. М.: Высш. школа, 1984.

11. Захаров Н.П., Хомяков К.С. Конструирование периферийных устройств. М.: Радио и связь. – 1984.
12. Гук М. Аппаратные средства локальных сетей: Энциклопедия. СПб.: Питер. – 2000.
13. Жожикашвили В.А., Вишневский В.М.. Сети массового обслуживания. Теория и применение к сетям ЭВМ. М.: Радио и связь. – 1988.
14. Клейнрок Л. Вычислительные системы с очередями. М.: Мир, 1979.
15. Кузнецов Н.А., Ершов В.А. Теоретические основы построения цифровой сети с интеграцией служб. М.: Радио и связь. – 1995.
16. Шварц М. Сети ЭВМ. Анализ и проектирование. М.: Радио и связь. – 1981.
17. Кульгин М. Технологии корпоративных сетей: Энциклопедия СПб.: Питер. – 2000.
18. Мартин Д., Чапмен К., Либен Д. Архитектура и реализация АТМ: Пер. с англ. М.: Лори – 2000.
19. Назаров А.Н., Симонов М.В. АТМ: технология высокоскоростных сетей. М.: Радио и связь – 1998.
20. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Новые технологии и оборудование IP-сетей. СПб.: BHV-СПб. – 2000.
21. Амосов А.А., Дубинский Ю.А., Копченкова Н.В. Вычислительные методы для инженеров: Учебное пособие. – 2-е изд., доп. – М.: Издательство МЭИ, 2003. – 596 с., ил.
22. Цилькер Б.Я., Орлов С.А. Организация ЭВМ и систем. – СПб.: Питер, 2004. – 668 с.
23. Тель, Ж. Введение в распределенные алгоритмы / Ж. Тель. – М.: МЦНМО, 2009. – 616 с.
24. Робачевский А., Немнюгин С., Стесик О.. Операционная система UNIX. СПб.: BHV-СПб, 2010 г. - 656 с.
25. Кнут Д. Искусство программирования. Том 2. Получисленные алгоритмы / Д. Кнут — М.: Издательский дом «Вильямс», 2011 г. — 832 стр.
26. Бахарева Н.Ф. Аппроксимативные методы и модели массового обслуживания для исследования компьютерных сетей. Диссертация на соискание учёной степени доктора технических наук. Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2011. – 335 с.
27. CGAL Arrangements and Their Applications: A Step-by-Step Guide (Geometry and Computing) / E. Fogel et al, Springer, 2012, 293 pp.
28. Kharitonov, V.Y. Motion-Aware Adaptive Dead Reckoning Algorithm for Collaborative Virtual Environments / V.Y. Kharitonov // In Proceedings of ACM SIGGRAPH VRCAI 2012, Singapore, December 2–4, 2012, ACM, New York, NY, USA, 2012. – P. 255-261.
29. Таненбаум Э. Архитектура компьютера. 6-е изд. – СПб.: Питер, 2013. – 816 с.:ил.
30. Яхонтов С. Современные методы и инструменты формальных спецификаций и дедуктивной верификации императивных программ. Учебное пособие / С. Яхонтов — СПб.: Издательский дом Санкт-Петербургского государственного университета, 2014 г. — 146 стр.
31. Bezerra E., Lettin D.V. Synthesizable VHDL Design for FPGAs, 2014, 157 с.
32. Базисные методы проектирования и анализа сетей ЭВМ: учебное пособие / Л.И. Абросимов. – М.: Университетская книга, 2015. – 248 с.
33. Олифер В.Г., Олифер Н.А.. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов. 7-е изд.. – СПб.: Питер, 2017. – 992 с.:ил.

Дополнительная литература:

1. Кластеры на многоядерных процессорах / И.И. Ладыгин, А.В. Логинов, А.В. Филатов, С.Г. Яньков. М.: Издательский дом МЭИ, 2008.
2. Интернет изнутри: Экосистема глобальной сети / Андрей Робачевский. — М.: Альпина Паблишер, 2015. — 223 с.

Электронные ресурсы:

1. network-journal.mpei.ac.ru
2. www.osp.ru
3. www.supercomputers.ru

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 **09.06.01 Информатика и вычислительная техника**, направленности **05.13.15 Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети**. 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 **09.06.01 Информатика и вычислительная техника**, направленности **05.13.15 Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети**, 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 10-12 персональными компьютерами, связанные с общеуниверситетским сервером, принтерами и сканерами.