

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«МЭИ»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе



 В.К. Драгунов

 2017 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
Основная образовательная программа аспирантов

по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

направленность 05.13.11 Математическое и программное обеспечение
вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

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 **05.13.11 Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей**.

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:

✓ владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);

✓ владением культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);

✓ способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);

✓ готовностью 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);

✓ владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7);

✓ готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8).

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);
- ✓ способность разрабатывать наукоемкое программное обеспечение, человеко-машинные интерфейсы и выполнять оценку качества, стандартизацию и сопровождение программных систем (ПК-7);
- ✓ владеть навыками самостоятельной научно-исследовательской работы, работы в научном коллективе и организации работы исполнителей (ПК-8);
- ✓ владение методами и средствами виртуализации и виртуального отображения реальности в современных распределенных системах (ПК-9).

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 **05.13.11 Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей** 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. Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

Примерный перечень экзаменационных билетов:

Билет № 1

1. Модели вычислимости: машины Тьюринга, рекурсивные функции, нормальные алгоритмы Маркова. Алгоритмически неразрешимые проблемы.
2. Операционные средства для управления параллельной и распределенной обработкой (.NET, MPI, CORBA и др.). Сравнение возможностей.
3. Модели и системы человеко-машинных интерфейсов. Машинная графика.

Билет № 2

1. λ -исчисление: формулировка, правила редукции, свойства Черча-Россера. Функциональные языки, основанные на λ -исчислении (ЛИСП и др.).
2. Визуальные формы, схемы и диаграммы в программировании. Язык UML и др. Сравнительный анализ.
3. Исчисление предикатов первого порядка. Свойства системы аксиом: полнота и непротиворечивость. Теорема Геделя о полноте.

Билет № 3

1. Модели взаимодействующих и параллельных процессов: сети Петри, модель Хоара.
2. Защита информации в компьютерах, вычислительных системах и сетях.
3. Сколемовская нормальная форма. Универсум Эрбрана и эрбрановская база.

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 Инструктивном 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 **05.13.11 Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей** (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. Башлыков А.А., Еремеев А.П. Основы конструирования интеллектуальных систем поддержки принятия решений в атомной энергетике: учебник // А.А. Башлыков, А.П. Еремеев. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 351 с.
2. Кнут Д.Э. Искусство программирования. Т.1: Основные алгоритмы: пер. с англ. / Общ. ред. Ю.В. Козаченко. – 3-е изд. – М.: Вильямс, 2014. – 720 с.
3. С.В. Назаров, А.И. Широков. Современные операционные системы: учебное пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: БИНОМ, 2013. – 367 с.
4. Мерков А.Б. Распознавание образов. Введение в методы статистического обучения. – М.: ЭДИТОРИАЛ УРСС, 2011. – 256 с.
5. Новиков Ф.А. Дискретная математика для магистров и бакалавров: учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2011. – 384 с.
6. Редько В.Г. Эволюция, нейронные сети, интеллект: Модели и концепции эволюционной кибернетики. – 7-е изд. – М.: Эдиториал УРСС, 2011. – 224 с.
7. Воеводин В.В., Воеводин В.Вл. Параллельные системы и параллельные вычисления. Изд. БХВ, Санкт-Петербург, 2011.
8. Фролов А.Б. Классификация и распознавание топологических форм: учебное пособие. Ред. В.Б. Кудрявцев. – М.: Изд. дом МЭИ, 2010. 52 с.
9. Н.В. Максимов, И.И. Попов. Компьютерные сети: учебное пособие. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Форум, 2010. – 464 с.
10. Карпов Ю.Г. MODEL CHECKING. Верификация параллельных и распределенных программных систем. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
11. Кузнецов О.П. Дискретная математика для инженеров. 6-е изд., – СПб.: Лань, 2009. – 400 с.
12. Д. Макленнен. Microsoft SQL Server 2008: Data Mining – интеллектуальный анализ данных. ВHV-СПб, 2009.
13. Вагин В.Н., Головина Е.Ю., Загорянская А.А., Фомина М.В. Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах / Под. ред. В.Н. Вагина, Д.А. Пospelова. Учебное пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 712 с.
14. Тидвелл Дж. Разработка пользовательских интерфейсов. – СПб.: Питер, 2008.
15. Бергер А.Б., Горбач И.В., Меломед Э.Л. Microsoft SQL Server 2005 Analysis Services. OLAP и многомерный анализ данных. БХВ-Петербург, 2007.
16. Валединский В.Д., Пронкин Ю.Н. Вычислительные системы и программирование. Системы хранения данных. Организация вычислительных систем. – М.: Изд-во ЦПИ при механико-математическом ф-те МГУ им. М.В. Ломоносова, 2006.
17. Башмаков А.И., Башмаков И.А. Интеллектуальные информационные технологии: учебное пособие для вузов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 304 с.
18. Дейт К. Введение в системы баз данных. – М.: Вильямс, 2005.

19. Дж. Раскин, Интерфейс: новые направления в проектировании компьютерных систем, –М.: Символ-Плюс, 2005.

Дополнительная литература:

20. Новейшие методы обработки изображений // Под ред. А.А. Потапова. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.
21. Потапов А.С. Распознавание образов и машинное восприятие. — СПб: "Политехника". 2007.
22. Кудрявцев В.Б., Андреев А.Е., Гасанов Э.Э. Теория тестового распознавания. – М.: Физматлит, 2007.
23. Ронжин А.Л., Карпов А.А., Ли И.В. Речевой и многомодальный интерфейсы. – М.: Наука, 2006.
24. Кормен Т.Х., Лейзерсон Ч., Ривест Р.Л., К. Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ. – М.: Вильямс, 2005.
25. Кузнецов О.П. Дискретная математика для инженеров. – СПб.: Изд-во «Лань», 2004.
26. Зыков А.А. Основы теории графов. – М.: Вузовская книга, 2004.
27. Камерон и Трейси Хьюз. Параллельное и распределенное программирование с использованием C++. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2004.
28. В.Г. Эндрюс. Основы многопоточного и параллельного программирования. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2003.
29. Липаев В.В. Методы обеспечения качества крупномасштабных программных средств. М.: СИНТЕГ, 2003.
30. Гарсиа-Молина Г., Ульман Дж., Уидом Дж. Системы баз данных. Полный курс. - М.: Вильямс, 2003.
31. Когаловский М.Р. Энциклопедия технологий баз данных. М.: Финансы и статистика, 2002.
32. Хопкрофт Дж., Мотвани Р., Ульман Дж. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений: – М.: Вильямс, 2002.
33. Ахо, Сети Р., Ульман Дж. Компиляторы: принципы, техника реализации и инструменты, 2001.
34. Введение в криптографию / Под ред. В.В. Ященко. СПб.: МЦНМО, 2001.
35. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. М.: Наука, 2001.
36. Базы знаний интеллектуальных систем / Т.А. Гаврилова, В.Ф. Хорошевский. – СПб.: Питер, 2001.
37. Попов И.И., Максимов Н.В., Храмцов П.Б. Введение в сетевые информационные ресурсы и технологии: Учеб. пособие для вузов. М.: Изд-во РГГУ, 2001.
38. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы, построение и анализ. М.: МЦНМО, 2000.
39. Кнут Д. Искусство программирования. Т. 1-3. М., СПб., Киев: ИД "Вильямс", 2000.
40. Кук Д., Бейз Г. Компьютерная математика. – М.: Наука, 2000.
41. Лопатин В.Н. Правовые основы информационной безопасности: Курс лекций. М.: Изд-во МИФИ, 2000.
42. Мартин Дж. Организация баз данных в вычислительных системах. - М.: Мир, 2000.
43. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. – СПб: Питер, 2000.

Электронные ресурсы:

<http://raai.org>
<http://www.machinelearning.ru>
<http://ransmv.narod.ru>
<http://qai.narod.ru>
<http://www.cognitive.ru>
<http://raai.org/library/tolk/aivocpred.html>

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 **05.13.11 Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей**. 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 **05.13.11 Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей**, 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 персональными компьютерами, связанные с общеуниверситетским сервером, принтерами и сканерами.

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Заведующий кафедрой

программного обеспечения

и т.д., профессор

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

математического обеспечения

и т.д., профессор

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

математического обеспечения машин, комплексов и сетей

и т.д., профессор

Директор института информатики и

вычислительной техники

и т.д., доктор