

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

В.К. ДРАГУНОВ

«16» июня 2015 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Основная образовательная программа аспирантов

по направлению **09.06.01 Информатика и вычислительная техника**

направленность **05.13.05 Элементы и устройства вычислительной
техники и систем управления**

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Москва 2015

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 05.13.05 Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления).**

Задачами ГИА являются:

1. Проверка уровня сформированности компетенций, определенных федеральным государственным образовательным стандартом и ООП НИУ «МЭИ»:

универсальных компетенций:

- способности 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);
- способности 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);
- готовности участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовности использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способности следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способности планировать и решать задачи собственного профессионального и личного развития (УК-6);

общепрофессиональных компетенций:

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

- владения культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способности к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
- готовности организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4);
- способности объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5);
- способности представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);
- владения методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности (ОПК-7);
- готовности к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8);

профессиональных компетенций:

- способности анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения (ПК-1);
- способности применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки (ПК-2);
- способности применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления (ПК-3);
- способности к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов (ПК-4);

- способности разрабатывать и применять современные технологии создания программных комплексов и баз данных для элементов и устройств вычислительной техники и систем управления (ПК-5);
- способности осуществлять регламентные испытания аппаратных и программных средств в лабораторных и производственных условиях (ПК-6).

2. Принятие решения о присвоении квалификации по результатам ГИА и выдаче документа о высшем образовании и присвоения. Квалификации: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

ВИДЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Государственная итоговая аттестация выпускников аспирантуры НИУ «МЭИ» по направлению **09.06.01 Информатика и вычислительная техника (направленность 05.13.05 Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления 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 форме защиты проекта, в котором аспирант должен продемонстрировать свои исследовательские и педагогические компетенции, приобретенные за время обучения в аспирантуре.

Проектом считается разработанная система и структура действий преподавателя-исследователя для реализации конкретных исследовательских и педагогических задач с уточнением роли и места каждого действия, времени осуществления этих действий, их участников и условий, необходимых для эффективности всей системы действий, в условиях имеющихся (привлеченных) ресурсов.

Проект может быть представлен в виде презентации по выбранной теме. В проекте аспирант должен продемонстрировать не только знание в области избранной темы, но и применить современные методы исследований и информационно-коммуникационных технологий.

Проект носит комплексно-системный характер и должен ориентировать экзаменуемого на установление, выявление и обоснование системных связей между учебными дисциплинами, включенными в программу государственного экзамена.

Состав учебных дисциплин, включенных в программу государственного экзамена

1. История и философия науки.
2. Иностранный язык.
3. Педагогика и психология высшей школы.
4. Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления.
5. Структура и алгоритмы обработки данных.
6. Схемотехника современных устройств вычислительной техники.
7. Системный анализ в экономике.
8. Автоматизированное проектирование средств и систем управления.
9. Проектирование процессоров на СБИС.
10. Математические модели в системах автоматического управления.
11. Системотехника автоматизации и управления.

12. Надежность элементов и систем управления.
13. Управление промышленными проектами.
14. Технология проектирования программного обеспечения систем управления.
15. Промышленная логистика.
16. Педагогическая практика.
17. Производственная практика.
18. Научные исследования.

Примерная тематика проектов по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника (направленность 05.13.05 Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления)

1. Датчики механических величин.
2. Термoeлектрические преобразователи, терморезисторы.
3. Акустооптические преобразователи и спектроанализаторы.
4. Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи.
5. Особенности анализа и проектирования усилителей постоянных сигналов.
6. Устройства связи с объектом управления (УСО).
7. Интерфейсы персональных компьютеров.
8. Типовые элементы вычислительной техники.
9. Микропроцессорные средства обработки информации в системах управления.
10. Исполнительные устройства. Типовые структуры, состав и характеристики.
11. Интеллектуальные мехатронные исполнительные устройства.
12. Задача построения модели исследуемого объекта или явления, основные типы моделей, их классификация и использование.
13. Математические параметрические и непараметрические модели.
14. Понятие детерминированной и стохастической модели.

15. Методы расчета модели на основе КИХ-фильтра: метод взвешивания, использование критериев оптимальности Чебышева и среднеквадратического.
16. Методика проектирования системы на основе однородного фильтра.
17. Численные процедуры определения оптимального по быстродействию управления.
18. Принцип оптимальности Беллмана для динамических систем.
19. Обзор численных методов решения задач оптимального управления на основе построения инструментальной модели динамической системы и поисковых процедур в пространстве оптимизируемых параметров.
20. Задачи предварительной обработки сигналов.
21. Методы выделения аномальных измерений.
22. Анализ стационарности процессов.
23. Использование операционных систем реального времени (ОС РВ) в системах промышленной автоматизации (QNX).
24. История появления и развития СППР, связь с развитием информационных технологий.
25. Методы повышения качества информации: профилактика и контроль.
26. Схема процесса анализа данных в СППР.
27. Программные средства для реализации технологии Data Mining.
28. Когнитивные карты и когнитивные модели – определение, способы формирования и применения.
29. Три основные задачи современной криптографии.
30. Анализ угроз информационной безопасности.
31. Классификация оптимизационных задач исследования операций по размерности целевой функции.
32. Линейное программирование в экономических задачах. Примеры математической постановки задач линейного программирования.

Методические рекомендации к подготовке и сдаче государственного экзамена

Государственный экзамен должен быть представлен в форме проекта. Последний в свою очередь может быть сделан как конкретное описание предстоящей деятельности преподавателя-исследователя и включает целеполагание (исследовательского процесса, программы, курса педагогической системы) на основе анализа условий (внешнесредовых, информационно-технических, временных, особенностей исследователя и особенностей среды его профессиональной деятельности). Условия, анализируемые в проекте, определяются самостоятельно, в зависимости от объекта проектирования и формы проектирования. Кроме того, в проектную часть может быть включено описание способа структурирования и отбора содержания образования и его передачи (методов, методик, технологий общения, обучения и воспитания, средств и форм). Уровень профессионализма преподавателя-исследователя может быть отражен в разделе, посвященном проектированию системы управления исследовательским процессом, педагогической системой и педагогической технологией. В этом случае появляется возможность оценить и уровень владения технологиями управления.

Требования и критерии оценивания ответов итогового государственного экзамена

В процессе защиты проекта оценивается уровень педагогической и исследовательской компетентности аспиранта, что проявляется в квалифицированном представлении результатов обучения.

При определении оценки учитывается грамотность представленных ответов, стиль изложения и общее оформление, способность ответить на поставленный вопрос по существу.

Сформированность каждой компетенции в рамках итоговой аттестации оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- базовый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;

– продвинутый уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 90% приведенных знаний, умений и навыков комиссия оценивает освоение данной компетенции в рамках итоговой аттестации на продвинутом уровне, при освоении более 70% приведенных знаний, умений и навыков –на базовом, при освоении более 50% приведенных знаний, умений и навыков -на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Общая оценка сформированности компетенций определяется по результатам экзамена, проводимого в форме защиты проекта и оцениваемого по трехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

Оценка «отлично» означает, что все компетенции, предусмотренные программой аспирантуры, освоены на продвинутом уровне.

Оценка «хорошо» означает, что все компетенции, предусмотренные программой аспирантуры, освоены на базовом уровне.

Оценка «удовлетворительно» означает, что все компетенции, предусмотренные программой аспирантуры, освоены на пороговом уровне.

При освоении аспирантом компетенций на уровне ниже порогового он считается неаттестованным.

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.

Результаты выпускной квалификационной работы определяются оценками «защищено», «не защищено». Оценка «защищено» означает успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Требования к выпускной квалификационной работе определяются федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования

по направлению подготовки **09.06.01 Информатика и вычислительная техника (направленность 05.13.05 Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления)** (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 Министерства образования и науки Российской Федерации согласно п. 15 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2012 г. № 842.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС по направлению информатика и вычислительная техника и Положением о государственной итоговой аттестации НИУ «МЭИ».

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература:

1. Микушин А., Сажнев А., Сединин В. Цифровые устройства и микропроцессоры. С.-П.: БХВ-Петербург, 2010. – 832 с.
2. Смирнов Ю., Соколов С., Титов Е. Физические основы электроники. Учебник для вузов. М.: Лань., 2013. – 560 с.
3. Амосов В. Схемотехника и средства проектирования цифровых устройств.– СПб.: БХВ-Петербург, 2012.– 560 с.
4. Оппенгейм А. Цифровая обработка сигналов.– М.:Техносфера, 2012.–1048с.
5. Колесов Ю.Б., Сениченков Ю.Б. Моделирование систем. Динамические и гибридные системы.– СПб.: БХВ-Петербург, 2012.
6. Максимей И.В. Имитационное моделирование сложных систем. В 3 частях. Часть 1. Математические основы.– Минск: Издательство БГУ, 2009.
7. Коломейцева М.Б. Адаптация и оптимизация в системах автоматического управления, М.: Издательский дом МЭИ, 2011.

8. Гареев Э.М., Зеликин М.И., Конягин С.В. Оптимальное управление.— М.: МЦНО, 2008.
9. Виноградова Н.А., Филаретов Г.Ф. Анализ стохастических процессов: Учебное пособие под ред. Филаретова Г.Ф. — М.: Издательский дом МЭИ, 2007.
10. Маталыцкий М.А., Хацкевич Г.А. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы.— Минск: Вышэйшая школа, 2012.
11. Советов Б.Я., Цехановский В.П., Чертовский В.Д. Теоретические основы автоматизированного управления: Учебник. - М.: Высшая школа, 2006.
12. Анашкин А.С., Кадыров Э.Д., Харазов В.Г. Техническое и программное обеспечение распределенных систем управления: Учеб. Пособие по спец. «Управление и информатика в технических системах». — СПб: «П-2», 2005.
13. Орлов С.А., Цилькер Б.Я. Технологии разработки программного обеспечения: Учебник для вузов.— СПб.: Питер, 2012.
14. Александров Д.В. Инструментальные средства информационного менеджмента. CASE-технологии и распределенные информационные системы: Уч. пособие.— М.: Финансы и статистика.

Дополнительная литература:

15. Толчеев В.О. Современные методы обработки и анализа данных. Учебное пособие. М.:МЭИ, 2006.
16. Черемных С.В., Семенов И.О., Ручкин В.С.— Моделирование и анализ систем: IDEF-технологии. — М.: Финансы и статистика, 2006.
17. Девянин П.Н. и др. Теоретические основы компьютерной безопасности. — М.: Радио и связь, 2008 г.
18. Алферов А.П. и др. Основы криптографии: учебное пособие.— М.: Гелиос АРВ, 2005.
19. Орлов А. И. Теория принятия решений — М.: Экзамен, 2006.
20. Палий И.А. Линейное программирование: Уч. пособие.— М.: Эксмо, 2008.

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 – доступны 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 (направленность 05.13.05 Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления)** 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 (направленность 05.13.05 Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления)**, 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.