

**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 **27.06.01 Управление в технических системах**

направленность **05.13.06 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (энергетика, машиностроение)**

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 **27.06.01 Управление в технических системах** направленность **05.13.06 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (энергетика, машиностроение)**

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 к аргументированному представлению научной гипотезы, выделяя при этом выделяя при этом правила соблюдения авторских прав, способностью отстаивать позиции авторского коллектива с целью соблюдения указанных прав в интересах как творческого коллектива, так и организации в целом (ОПК-1);
- ✓ способность формулировать в нормированных документах (программа исследований и разработок, техническое задание, календарный план) нечетко поставленную научно-техническую задачу (ОПК-2);
- ✓ способность составлять комплексный бизнес-план (НИР, ОКР, выпуск продукции), включая его финансовую составляющую (ОПК-3);
- ✓ способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций (ОПК-4);
- ✓ владеть научно-предметной областью знаний (ОПК-5);
- ✓ готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-6).

Профессиональных компетенций:

- способность исследовать и разрабатывать модели и структурные решения систем, предназначенных для автоматизации производства и интеллектуальной поддержки процессов управления энергетических объектов (ПК-1);
- способность разрабатывать на научной основе автоматизированные технологии и производства и системы управления технологическими процессами в энергетике (ПК-2);

- способность исследовать, проектировать, алгоритмизировать, оптимизировать и моделировать функционирование систем автоматического управления технологическими процессами и производствами (ПК-3).

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 **27.06.01 - Управление в технических системах** направленность **05.13.06 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (энергетика, машиностроение)** 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:

1. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в энергетике).
2. Надежность технических систем (в энергетике).
3. Информационное обеспечение систем управления.
4. Моделирование технических систем (в энергетике).
5. Построение систем управления в энергетике.
6. Методы оптимизации в управлении.
7. Проблемы оптимизации тепловых схем АЭС.
8. Проблемы оптимизации тепловых схем ТЭС.
9. Интегрированные системы проектирования и управления.

Примерный перечень экзаменационных билетов:

Билет № 1

1. Основные подходы к анализу и синтезу автоматических и автоматизированных управляемых систем.
2. Задачи об условном экстремуме и метод множителей Лагранжа.
3. Записать передаточные функции эквивалентных объектов для стабилизирующего и главного (корректирующего) регуляторов в каскадной АСР, используемые в итерационном процессе уточнения их настроек.

Билет № 2

1. Качество процессов управления в линейных динамических системах. Показатели качества переходных процессов. Методы оценки качества. Постановка задачи оптимального параметрического синтеза систем.
2. Классификация и характеристика методов безусловной оптимизации.
3. Изобразить структурную схему одноконтурной комбинированной АСР. Записать условие абсолютной инвариантности. Определить передаточную функцию АСР по каналу «управляющее воздействие – управляемая переменная».

Билет № 3

1. Методы исследования устойчивости дискретных систем.
2. Постановка задачи линейного программирования. Стандартная и каноническая формы записи. Допустимые множества и оптимальные решения задач линейного программирования.
3. Определить с использованием частотного критерия критическое значение коэффициента передачи разомкнутой системы для АСР с объектом управления $W_{\text{об}}(s) = k_0 / (Ts + 1)^4$, и П-регулятором.

Требования и критерии оценивания ответов итогового государственного экзамена

1. В процессе защиты проекта 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.

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

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 **27.06.01 Управление в технических системах 05.13.06 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (энергетика, машиностроение)** (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.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС по направлению Информатика и вычислительная техника и 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. Харазов В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами. - Санкт-Петербург: Издательство "Профессия", 2009. - 550 с.
2. Методы классической и современной теории автоматического управления: Учебник. В 5-х т. М.: Изд-во МГТУ, 2004.
3. Информационные технологии систем управления технологическими процессами. Благовещенская М.М., Злобин Л.А.- М.: «Высшая школа», 2010.- 767 с.
4. Аракелян Э.К., Пикина Г.А. Оптимизация и оптимальное управление: учебное пособие.- 2-е изд., перераб. и доп.-М.: Издательский дом МЭИ, 2008.-408с.
5. Пикина Г.А. Математические модели технологических объектов: учебное пособие. М.: Издательский дом МЭИ. 2007. 148 с.
6. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных // - Киев: Диалектика, 2006. - 781 с.
7. Интегрированные системы проектирования и управления: учеб. пособие / А.В. Димаки. — Томск: Томск, гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2007. — 184 с.
8. Джозеф Джарратано, Гари Райли. Экспертные системы: принципы разработки и программирование: Пер. с англ. — М. : Издательский дом «Вильямс», 2006. — 1152 стр.

Дополнительная литература:

9. Кларк Дж. Системология. Автоматизация решения системных задач. М.: Радио и связь, 1990.
10. Воронов А.А. Введение в динамику сложных управляемых систем. М.: Наука, 1985.

11. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Г. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб.: Питер, 2000.
12. Емельянов С.В., Коровин С.К. Новые типы обратной связи. Управление при неопределенности. М.: Наука, 1997.
13. Рыков, А. С. Системный анализ: модели и методы принятия решений и поисковой оптимизации / А. С. Рыков, Моск. ин-т стали и сплавов (МИСиС) . – М. : Изд. Дом МИСиС, 2009. – 608 с. - ISBN 978-5-87623-196-3.

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 **27.06.01 Управление в технических системах 05.13.06 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (энергетика, машиностроение)**. 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 **27.06.01 Управление в технических системах 05.13.06 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (энергетика, машиностроение)**, 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.