

**НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ
ИМЕНИ ГУМАРБЕКА ДАУКЕЕВА**

Утверждаю



Проректор по науке
К. Алипбаев

2026 г.

ПРОГРАММА

вступительного экзамена в докторантуру по направлению

Инженерия и инженерное дело: D100 «Автоматизация и управление»

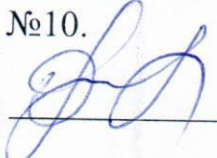
Алматы 2026

Программа по группе образовательных программ D100 «Автоматизация и управление» составлена на основании типовых и рабочих учебных планов, а также программ дисциплин.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АУ протокол №10 от «4» 05. 2026 г.

Зав.кафедрой АУ  Абжанова Л.К.


Программа вступительного экзамена по группе образовательных программ D100 «Автоматизация и управление» одобрена учебно-методической комиссией Института телекоммуникации и автоматизации «15» 05. 2026 г. Протокол №10.

Директор ИТА  Омарбекова А.О.

Программа вступительного экзамена в докторантуру по группе образовательных программ D100 «Автоматизация и управление» согласована департаментом науки АУЭС им.Г.Даукеева.

Директор департамента науки  Калиева Н.Б.

Программа вступительного экзамена в докторантуру по группе образовательных программ D100 «Автоматизация и управление» согласована департаментом по академическим вопросам АУЭС им.Г.Даукеева.

Директор департамента по АВ  Байзакова С.М.

I. Общие положения

1. Программа составлена в соответствии с Приказом Министерства образования и науки Республики Казахстан от 31 октября 2018 года № 600 «Об утверждении Типовых правил приема на обучение в организации образования, реализующие образовательные программы высшего и послевузовского образования» (далее – Типовые правила), с учетом внесенных изменений и дополнений.

2. Вступительный экзамен в докторантуру включает собеседование, написание эссе и экзамен по профилю группы образовательных программ.

Блок	Баллы
1. Собеседование	30
2. Эссе	20
3. Экзамен по профилю группы образовательной программы	50
Всего/проходной	100/75

3. Продолжительность вступительного экзамена - 3 часа 10 минут, в течение которых поступающий пишет эссе, отвечает на электронный экзаменационный билет. Собеседование проводится на базе вуза до вступительного экзамена.

II. Порядок проведения вступительного экзамена

1. Поступающие в докторантуру на группу образовательных программ D100 «Автоматизация и управление» пишут проблемное/тематическое эссе. Объем эссе – не менее 250 слов.

Цель эссе – определить уровень аналитических и творческих способностей, выраженных в умении выстраивать собственную аргументацию на основе теоретических знаний, социального и личного опыта.

Виды эссе:

– мотивационное эссе с раскрытием побудительных мотивов к исследовательской деятельности;

– научно-аналитическое эссе с обоснованием актуальности и методологии планируемого исследования;

– проблемное/тематическое эссе, отражающее различные аспекты научного знания в предметной области.

2. Электронный экзаменационный билет состоит из 3 вопросов.

Содержание

1. Современные проблемы управления технических и технологических процессов 5
2. Применение искусственного интеллекта в задачах автоматизации 6
3. Методы синтеза и анализа современных систем автоматического управления 7
4. Современное состояние проектирования систем автоматического управления 8

1 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Тема 1 Современные технологии передачи данных в АСУ ТП

Современные технологии передачи данных между элементами АСУ ТП. Промышленные интерфейсы и протоколы передачи данных. Особенности построения распределенных систем управления.

Тема 2 Программно-технические комплексы АСУ ТП

Структурное построение программно-технических комплексов. Современные принципы построения ПТК АСУ ТП. Архитектура современных SCADA-систем и распределенных систем управления.

Тема 3 Промышленные сети и контроллеры

Современные технологии промышленных сетей подключения промышленных контроллеров. Структурное построение промышленных сетей. Промышленные Ethernet-сети и интеллектуальные устройства.

Тема 4 Современные программные комплексы проектирования промышленных сетей

Современные программные средства проектирования промышленных сетей и систем автоматизации. Интеграция программных комплексов в АСУ ТП. Перспективы развития цифровых технологий в промышленной автоматизации.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Титаев А.А. Промышленные сети: учебное пособие. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2020. – 124 с.
2. Елизаров И.А., Назаров В.Н., Погонин В.А., Третьяков А.А. Промышленные вычислительные сети: учебное пособие. – Тамбов: ТГТУ, 2018. – 164 с.
3. Кангин В.В., Козлов В.Н. Аппаратные и программные средства систем управления. Промышленные сети и контроллеры. – Москва: Бином, 2013. – 418 с.
4. Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования. – Москва: СОЛОН-Пресс, 2014. – 256 с.
5. Bolton W. Programmable Logic Controllers. – 6th ed. – Newnes, 2015. – 376 p.

Дополнительная литература

1. Деменков Н.П. Программирование и конфигурирование промышленных сетей. – Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. – 238 с.
2. Зимин В.В. Промышленные сети. – Нижний Новгород: НГТУ, 2006. – 198 с.
3. Копесбаева А.А. Микропроцессорные комплексы в системах управления. – Алматы: АУЭС, 2010. – 210 с.

2 ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЗАДАЧАХ АВТОМАТИЗАЦИИ

Тема 1 Экспертные системы в автоматизации

Назначение и свойства экспертных систем. Структура экспертной системы. Статические и динамические экспертные системы. Базы знаний и методы представления знаний. Применение экспертных систем в автоматизации технологических процессов.

Тема 2 Нечеткие интеллектуальные системы управления

Основы нечеткой логики и нечетких множеств. Архитектура нечетких систем управления. Алгоритмы нечеткого вывода Мамдани, Сугено, Цукамото и Ларсена. Применение нечетких систем в автоматизации.

Тема 3 Искусственные нейронные сети

Классификация и архитектура нейронных сетей. Функции активации и алгоритмы обучения. Метод обратного распространения ошибки. Нейронные сети Кохонена, Хопфилда, Элмана, Джордана и RBF-сети. Применение нейронных сетей в задачах автоматизации и управления.

Тема 4 Генетические алгоритмы

Принципы работы генетических алгоритмов. Представление информации и генетические операторы. Операторы отбора, кроссинговера, мутации и инверсии. Применение генетических алгоритмов в задачах оптимизации.

Тема 5 Современные интеллектуальные технологии в автоматизации

Ключевые технологии ИИ в автоматизации. SCADA-системы, облачные технологии и Интернет вещей (IoT). Интеллектуальные системы управления и применение искусственного интеллекта в промышленной автоматизации.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Заболотнова Е.Ю. Экспертные системы : учебно-методическое пособие. – Калининград : КГТУ, 2022. – 95 с.
2. Экспертные системы : учебное пособие. – Минск, 2020. – 140 с.
3. Веселов О.В. Нечеткая логика и нейронные сети в системах управления и диагностике : учебное пособие. – Владимир : ВлГУ, 2023. – 156с.
4. Сулейменов Б.А., Омирбекова Ж.Ж., Сулейменов А.Б. Интеллектуальные системы управления технологическими процессами. Алматы:КазНИТУ имени К.И.Сатпаева,2017.-388 с.

Дополнительная литература

1. Современные средства, используемые при формировании интеллектуальных систем управления // CyberLeninka. – 2025
2. Integrating Artificial Intelligence into Mechatronics // Technologies. – 2026.
3. Интеллект: Intelligence. Том 1. – Алматы, 2022.
4. Интеллект: Intelligence. Том 2. – Алматы, 2022

3 МЕТОДЫ СИНТЕЗА И АНАЛИЗА СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Тема 1 Нелинейные и билинейные системы автоматического управления

Математическое описание нелинейных и билинейных систем управления. Типы нелинейностей в системах автоматического управления. Методы анализа нелинейных систем. Линеаризация нелинейных систем. Исследование устойчивости нелинейных систем по Ляпунову.

Тема 2 Инвариантные и робастные системы управления
Понятие инвариантности систем управления. Принципы построения инвариантных систем. Робастность систем управления при параметрической неопределенности и внешних воздействиях. Критерии робастной устойчивости. Методы синтеза робастных систем управления.

Тема 3 Оптимальные системы автоматического управления
Постановка задач оптимального управления. Критерии оптимальности систем управления. Принцип максимума Понтрягина. Методы динамического программирования.

Тема 4 Адаптивные системы автоматического управления
Принципы построения адаптивных систем управления. Системы с самонастройкой параметров. Методы идентификации параметров объектов управления. Системы с эталонной моделью.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Пупков К.А., Егупов Н.Д. Методы робастного, нейро-нечеткого и адаптивного управления. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 744 с.
2. Методы классической и современной теории автоматического управления. Том 5: Методы современной теории автоматического управления / Под ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егупова. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 784 с.
3. Ким Д.П. Теория автоматического управления. Т.2. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 464 с.
4. Khalil H.K. Nonlinear Systems. – 3rd Edition. – New Jersey: Prentice Hall, 2002. – 750 p.

Дополнительная литература

1. Алтунин А.Е., Семухин М.В. Модели и алгоритмы принятия решений в нечетких условиях. – Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2000. – 352 с.
2. Slotine J.-J.E., Li W. Applied Nonlinear Control. – New Jersey: Prentice Hall, 1991. – 461 p.

4 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Тема 1 Автоматизация этапов жизненного цикла систем автоматического управления

Автоматизация всех этапов жизненного цикла производства систем автоматизированного управления объектами. Современные подходы к проектированию систем автоматизации. Интеграция цифровых технологий в процессы проектирования и эксплуатации систем управления.

Тема 2 Принципы построения и классификация САПР

Принципы создания САПР конструкций и технологий. Классификация современных систем автоматизированного проектирования. Сравнительный анализ современных САПР в области автоматизации и управления.

Тема 3 Структура и архитектура современных САПР

Типовая структура САПР электроэнергетических систем и ее место среди других систем автоматизации. Архитектура современных программных комплексов автоматизированного проектирования. Информационное обеспечение САПР.

Тема 4 Методы автоматизированного проектирования конструкции и технологического процесса различного уровня иерархии.

Математические модели (ММ) на различных иерархических уровнях. Математические модели объектов проектирования РЭС СА. Математические модели РЭС СА на метауровне. Автоматизированный синтез цифровых устройств.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. А. М. Афонин [и др.]. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации : учеб. пособие / - М. : ИНФРА-М, 2021. - 191 с
2. Карпенко А.П. Основы автоматизированного проектирования Учебник. М.: ИНФРА-М, 2014. — 326 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znaniyum.com>].
3. И. А. Елизаров, Ю. Ф. Мартемьянов, А. Г. Схиртладзе. Технические средства автоматизации. Программно-технические комплексы и контроллеры : учеб. пособие / - Старый Оскол : ТНТ, 2021. - 236 с.
4. Утепбергенов И.Т., Сагындыкова Ш.Н. Методы и модели САПР систем автоматизации в ТЭ. – Алматы: АУЭС, 2017.

Дополнительная литература

1. Утепбергенов И.Т., Сагындыкова Ш.Н. Методы и модели САПР систем автоматизации в ТЭ. Методические указания к лабораторным работам. – Алматы: АУЭС, 2017.
2. Утепбергенов И.Т., Сагындыкова Ш.Н. Ақпараттық жүйелердегі деректер қоры. – Алматы: АУЭС, 2016.

3. Р. З. Пен, В. Р. Пен. Статистические методы математического моделирования, анализа и оптимизации технологических процессов : учеб. пособие /. - 2-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2021. - 308 с.