

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



ПРОГРАММА

вступительного экзамена в докторантуру по направлению
Инженерия и инженерное дело: «8D07104 – Приборостроение»

Алматы 2026

Программа по группе образовательных программ «8D07104 – Приборостроение» составлена на основании типовых и рабочих учебных планов, а также программ дисциплин.

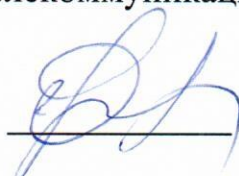
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АКЭИ протокол № 9 от «19» 05. 2026 г.

Зав.кафедрой АКЭИ  Нурғизат Е.С.


Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АКЭИ протокол № 9 от «19» 05. 2026 г.

Зав.кафедрой АКЭИ  Нурғизат Е.С.


Программа вступительного экзамена по группе образовательных программ «8D07104 – Приборостроение» одобрена учебно-методической комиссией Института телекоммуникаций и автоматизации «15» 05 2026 г. Протокол № 10.

Директор ИТА  Омарбекова А.О.

Программа вступительного экзамена в докторантуру по группе образовательных программ «8D07104 – Приборостроение» согласована департаментом науки АУЭС им.Г.Даукеева.

Директор департамента науки  Калиева Н.Б.

Программа вступительного экзамена в докторантуру по группе образовательных программ «8D07104 – Приборостроение» 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 Министра 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 «8D07104 – Приборостроение» 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.

1. Проектирование контрольно-измерительных приборов и систем

Тема 1 Микроконтроллеры STM32.

Классификация микроконтроллеров ARM Cortex

Тема 2 Ядро Cortex-M3.

Технические характеристики Cortex-M3. Микропроцессорное ядро Cortex. Конвейер

Тема 3 Среда STM32Cube IDE.

Настройка регистра RCC на внешний кварцевый резонатор. Блок фазовой автоподстройки частоты (PLL)

Тема 4 Таймеры общего назначения.

Генерирование прерывания через равные промежутки времени. Структурная схема тактирования

Тема 5 Модуль контроля прерываний NVIC.

Настройка прерывания USART1_IRQn. Настройка двух прерываний

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Васильев А. В. Программирование микроконтроллеров STM32 на языке C. — СПб.: БХВ-Петербург, 2021
2. Косарев С. В. Микроконтроллеры STM32: архитектура и программирование. — М.: ДМК Пресс, 2023
3. Яковлев А. Н. ARM Cortex-M. Микроконтроллеры STM32 в задачах автоматизации и управления. — М.: Солон-Пресс, 2020.
4. Шилов Н. В. Системы на микроконтроллерах STM32: проектирование и отладка. — М.: Наука и Техника, 2022.
5. Васильев А. С., Основы программирования микроконтроллеров. - СПб: Университет ИТМО, 2016. - 95 с.

Дополнительная литература

6. Водовозов А.М., Микроконтроллеры для систем автоматики: учебное пособие – М.: ИнфраИнженерия, 2016. - 164 с
7. Гусев В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: - М.: КНОРУС, 2013. - 800 с.
8. Дастин Э. Внедрение, управление и автоматизация - М.: Лори, 2013. - 567 с.
9. Джозеф Ю., Ядро Cortex - M3 компании ARM. Полное руководство - М.: Додэка-XXI, 2012. - 552с.
10. Основы программирования микроконтроллеров. <https://www.youtube.com/watch?v=finP05FFTv8>
11. Изучаем STM32. <https://www.youtube.com/watch?v=vZVwv-EeHkI>
12. Включение светодиода при помощи STM32Cube IDE#STM32F103 <https://www.youtube.com/watch?v=6J1-W3rbBWw>
13. Анучин А.С. Системы управления электроприводом. – М.: Издательский дом МЭИ, 2015. - 873.
14. Клеменс Б. Язык C в XXI веке – М.: ДМК Пресс, 2015. - 365 с.

13. Анучин А.С. Системы управления электроприводом. – М.: Издательский дом МЭИ, 2015. - 873.

14. Клеменс Б. Язык С в XXI веке – М.: ДМК Пресс, 2015. - 365 с.

15. Магда Ю. С., Программирование и отладка C/C++ приложений для микроконтроллеров ARM. – М.: ДМК Пресс, 2012. - 168 с.

16. Новиков В.А., Электропривод в современных технологиях.- М.: Академия, 2014 - 480 с.

2. Системы видеонаблюдения и контроля доступа

Тема 1 Общие сведения о СВН.

Назначение, структура СВН и решаемые функциональные задачи блоков. Классификация систем видеонаблюдения. Вид используемого оборудования. Функциональное назначение. Место расположения. Принцип управления. Уровень интеллекта. Способ передачи сигналов. Тип и число используемых видеокамер. Разрешение

Тема 2 Основы телевидения.

Видеосигнал. Цветовая модель RGB. Развертка кадра. Модель YUV стандарта PAL. Композитный сигнал. Датчики визуальной информации. Видеокамеры на ПЗС и с фотодиодной матрицей.

Тема 3 IP- видеонаблюдение.

Компоненты системы IP-видеонаблюдения. Качество изображения. Соединение HD-SDI. Структурная схема IP- камеры. ПЗС-матрицы и КМОП-матрицы. ИК-фильтр. Пиксель APS-матрицы и пиксель ACS-матрицы. IP-Камеры. Структурная схема IP- камеры. Принцип действия ИК-фильтра. Светочувствительная матрица. Процессор обработки видеосигнала. Веб-сервер камеры.

Тема 4 Видеозапись.

Варианты организации видеозаписи. Процесс получения видеопотоков. Сервер видеозаписи. Выбор устройства видеозаписи. Функциональность системы видеонаблюдения. Программное обеспечение для видеонаблюдения. Выбор регистратора или сервера. Надежность аппаратной части. Интеграция СВН с ОПС, СКУД и с банкоматами. Отображение видео. Характеристики мониторов. Воспроизведение IP-видео. Проблемы декодирования. Графические ускорители. Сетевое оборудование. Концентратор, коммутатор, маршрутизатор и сервер. Функции DHCP, DDNS, NAT, STP, IGMP, VPN, VLAN.

Тема 5 Беспроводное соединение и видеоаналитика.

Назначение видеоаналитики. Детекторы. Интеллектуальные системы видеонаблюдения. Видеопереговорные устройства. Конфигурация видеодомофона, состоящего из одной видеокамеры и одного монитора. Конфигурация двухуровневого подъездного видеодомофона. СВН в помещениях. Система видеонаблюдения в квартире. СВН по периметру. Типовая система видеонаблюдения в банке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная:

1. Касьянов В. А., Коробейников А. Ю. Системы видеонаблюдения и контроля доступа: проектирование, монтаж, эксплуатация. — М.: ДМК Пресс, 2022.
2. Боровиков С. В. Системы видеонаблюдения и охранные технологии. — М.: Солон-Пресс, 2020.
3. Куценко А. И. Технические средства охраны и видеонаблюдения. — М.: Инфра-М, 2021.
4. Ситников С. В. Системы безопасности зданий: видеонаблюдение, контроль доступа, охранно-пожарная сигнализация. — М.: Академия, 2019.
5. Кругль Г. Практика и технологии аналогового и цифрового CCTV. — М.: Security Focus, 2019. — 626 с.
6. Алексеев Д. Ю. Практика проектирования систем видеонаблюдения на базе IP-камер. — М.: РадиоСофт, 2020

Дополнительная:

7. Дамьяновски В. Библия видеонаблюдения Пер. с англ. 2-е изд. — М.: ООО Ай-Эс-Эс Пресс, 2019. — 466 с.
8. Торстен А., Келлер И. Видеоаналитика: Мифы и реальность Пер. с англ. 2-е изд. — М.: Security Focus, 2022. — 186 с.
9. www.security-bridge.com
10. www.axis.com
11. www.secnews.ru
12. <https://www.youtube.com/channel/UCx52jPuICGrIFIDwQ3oP80A>
13. <https://securityrussia.com/blog/video..9>. Лыткин А. IP-видеонаблюдение. Наглядное пособие. М.: Горячая линия Телеком, 2011. — 200 с.
14. Ворона В.А., Тихонов В.А. Технические средства наблюдения в охране объектов. — М.: Горячая линия — Телеком, 2011.
15. Кашкаров А.П. Видеокамеры и видеорегистраторы для дома и автомобиля. — Ростов н/д.: Феникс, 2014. — 292 с.

3. PLC-технологии в приборостроении

Тема 1 PLC-технологии.

Общие понятия и принципы передачи информации. Стандарты технологии PLC. IEEE P1675 Standard for Broadband over Power Line Hardware. Стандарт HomePlug 1.0. Описывает правила функционирования локальной сети. Спецификация HomePlug AV - стандарт для работы с большими потоками информации, с видеопотоком в HD-качестве (HDTV).

Тема 2 Теоретические основы технологии Powerline.

Виды мультиплексирования сигналов, фазовая модуляция поднесущей частоты, относительная квадратурная фазовая манипуляции (DQPSK). PLC-технологии в системах автоматике. Стандарт G.hn. BPL-технология высокоскоростной передачи данных (потокосвое видео, IP-телефония).

Тема 3 PLC–адаптер.

Адаптеры 3 поколения стандарта Homeplug AV2 с более широкий диапазон частот. AVM FritzPowerline 1000E с номинальной скоростью в 1 Гбит/с. Тестирование PLC–адаптеров. Алгоритм тестирования домашней сети, схема расположения контрольных точек с внешними помехами. Системы управления на базе микрокомпьютера RPi-3 по низковольтным сетям.

Тема 4 PLC-связь по низковольтным сетям.

Структура системы передачи информации по GSM-технологии и принципы организации связи и систем контроля расхода электроэнергии АСКУЭ. ПЛК на платформе Arduino. Компоненты и принцип работы ПЛК. Фиксированный (компактный) ПЛК ARDBOX. LAN на базе PLC—технологий.

Тема 5 Промышленный контроллер CONTROLLINO MAXI.

Архитектура и характеристики. Порты ввода-вывода, интерфейс. Программирование ПЛК Controllino Maxi. Библиотеки. Установка драйверов. Прошивка тестового скетча. Системы управления на базе микроконтроллеров ATmega по низковольтным сетям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная:

1. Ляшенко А. А., Назаренко А. Ю. Программируемые логические контроллеры (ПЛК). Учебник. — М.: Форум, 2023.
2. Сергеев А. Н., Чернов И. А. Автоматизация с применением ПЛК Siemens и контроллеров других производителей. — СПб.: БХВ-Петербург, 2022.
3. Егоров В. П. PLC-технологии: основы, программирование, применение. — М.: ДМК Пресс, 2021.
4. Ковалёв И. В. Программируемые контроллеры в системах автоматизации технологических процессов. — М.: Академия, 2020.
5. Frank Petruzella Programmable Logic Controllers. — 5th Edition, McGraw-Hill, 2020.
6. Hugh Jack Automating Manufacturing Systems with PLCs. — 2021 (Open Source).
7. Jon Stenerson Fundamentals of Programmable Logic Controllers, Sensors, and Communications. — Prentice Hall, 2020.

Дополнительная:

8. Соколов Ю.А. Построение систем управления на базе контроллеров Direct Logic. – М.: НТЦ ОАО «Электромеханика», 2019.- 82 с.
9. Моррисси П. Реализация технологии BPL //Сети и системы связи. – 2015. - № 12. - С.79-81

10. Allen-Bradley. Программируемые контроллеры ControlNet PLC-5 – Руководство пользователя.
11. https://forte21.ru/fi/cat_rockwell/88_1785-106-RU.pdf
12. <https://www.exponet.ru/exhibitions/online/rosgasexpo2001/miks.ru.html>
13. <https://www.ccorinex.com>
14. <http://www.bosfa.energoportal.ru/srubric16008-1.htm>
15. Павловский А. Соломасов С. PLC в России. Специфика, проблемы, решения, проекты. // Информ курьер связь. - 2013. - № 8. - С. 29-33
16. Невдяев Л.М. Мост в Интернет по линиям электропередачи. // Информ курьер связь. - 2018. - № 8. - С. 25-28
17. Коноплянский Д.К. PLC - передача данных по электрическим сетям. Последняя миля. // Информ курьер связь. - 2004. - № 5. - С. 5-7
18. Даффи Д. ВPL набирает силу. //Сети. - 2015. - № 14 - С. 24

4. Системы интеллектуального управления и контроля

Тема 1 Интеллектуальные системы автоматического управления.

Структура, модели и алгоритмы интеллектуальных систем. САУ с ассоциативной памятью. Основы фазы-управления. Основные процедуры фазы-логики для нечеткого алгоритма автоматического регулирования. Особенности экспертных систем. Основные элементы типичной экспертной системы.

Тема 2 Нейросетевые системы и регуляторы.

Модель искусственного нейрона. Обучение нейронных сетей. Обучение простой однослойной сети. Нейронные сети обратного распространения ошибки. Достоинства и недостатки прямого и обратного распространения ошибки. Многослойный персептрон и его обучение. Переобучение и обобщение.

Тема 3 Сети Хопфилда.

Распознавание образов сетями Хопфилда. Ассоциативная память на сетях Хопфилда. Карты Кохонена. Нейронные сети с самообучением. Самообучение с конкуренцией. Распознавание образов сетью Кохонена.

Тема 4 Сети ART-1.

Архитектура и принцип работы сети ART-1. Среда моделирования нейронных сетей. Нечеткие нейронные сети Fuzzy Logic. Нечеткое множество, точка перехода. Операции дополнения, пересечения и объединения нечетких множеств. Операция импликации. Нечеткая и лингвистическая переменные. Агрегирование и упрощенный алгоритм нечеткого вывода. Алгоритмы Цукамото и Мамдани.

Тема 5 Нейропроцессоры на основе ПЦОС и ПЛИС.

Нейрокомпьютеры, реализованные на базе ПЦОС. Нейрокомпьютеры, реализованные на базе ПЛИС. Сравнительный анализ нейрокомпьютеров с различной базой. Реализация нейронных сетей и нейрокомпьютеров. Синтез параллельных алгоритмов обработки информации в интеллектуальных динамических системах при внезапных возмущениях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная:

1. Касаткин А. А., Смирнов С. А. Интеллектуальные системы управления: теория и практика. — М.: Горячая Линия – Телеком, 2023.
2. Заде А. Нечёткие множества и приложения к интеллектуальному управлению. — М.: Мир, 2020 (переиздание).
3. Крук А. Б. Интеллектуальные управляющие системы на базе нейронных сетей и нечеткой логики. — СПб.: Питер, 2021.
4. Алексеев В. А. Машинное обучение и интеллектуальные системы управления. — М.: ДМК Пресс, 2022.
5. Kazuo Tanaka, Hua O. Wang Fuzzy Control Systems Design and Analysis: A Linear Matrix Inequality Approach. — Wiley-IEEE Press, 2020.
6. S. Haykin Neural Networks and Learning Machines. — 3rd Edition, Pearson, 2020.
7. Karray, A. O., Silva, C. A. Soft Computing and Intelligent Systems Design: Theory, Tools and Applications. — Pearson, 2021.
8. George J. Klir, Bo Yuan Fuzzy Sets and Fuzzy Logic: Theory and Applications. — Prentice Hall, 2020.

Дополнительная:

9. Девятков В.В. Системы искусственного интеллекта. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. – 352 с.
10. Интеллектуальные системы автоматического управления /Под ред. И.М. Макарова – М.: Физматлит, 2001. - 576 с.
11. Кадури́н А.А. Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей. – СПб.: Питер, 2018. – 279 с.
12. Логический подход к искусственному интеллекту. От модальной логики к логике баз данных /А. Тэйс, П. Грибомонт, Г. Халин и др.: Пер. с фр. – М.: Мир, 1998. – 412 с.
13. Марков Н.Г., Сонькин Д.М. Интеллектуальные навигационно-телекоммуникационные системы управления подвижными объектами с применением технологий облачных вычислений. - М.: Горячая линия-Телеком, 2014. - 158 с.
14. Тадеусевич Р. Элементарное введение в технологию нейронных сетей с примерами программ. – М.: Горячая линия-Телеком., 2011. – 408 с.
15. <http://neuralnetworksanddeeplearning.com/>
16. <https://www.amazon.com/gp/product/1530826608/>
17. <https://www.amazon.com/Neural-Networks-Introduction-Raul-Rojas/dp/3540605053>
18. Акимов О.Е. Дискретная математика, логика, группы, графы. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2018. – 352 с.
19. Братко И. Программирование на языке Пролог для искусственного интеллекта: Пер. с англ. – М.: Мир, 1990. – 387 с.