



Программа вступительного экзамена составлена для лиц, поступающих в докторантуру по ГОП D094 Информационные технологии: ОП 8D06101 «Цифровые технологии и управление системами» на основании Типовых правил приема в организации образования, реализующие образовательные программы послевузовского образования, утвержденных постановлением Правительства Республики Казахстан от 31 октября 2018 года № 600 и Правил приема на обучение в Международный университет Астана, утвержденных ректором университета, 2026 г.

Программа вступительного экзамена обсуждена на заседании Высшей школы информационных технологий и инженерии, протокол №5 от 21.05.2026 г.

и.о. декана Высшей школы и  
информационных технологий  
и инженерии



М.Ж.Калдарова

Программа вступительного экзамена рекомендована к утверждению Ученым советом университета протокол №6 от 25.05.2026 г.

Ректор МУА



А.Б. Мырзагалиева

## Содержание

1	Общие положения	4
2	Цели и задачи вступительного экзамена по специальности	5
3	Требования к уровню подготовки лиц, поступающих в докторантуру	5
4	Пререквизиты образовательной программы	6
5	Перечень экзаменационных тем эссе и вопросов	6
6	Список рекомендуемой литературы	8
7	Оценка результатов вступительного экзамена в докторантуру	9
8	Регламент проведения собеседования	10

## 1 Общие положения

Вступительный экзамен в докторантуру состоит из написания эссе, экзамена по профилю группы образовательных программ и собеседования.

Блок	Баллы /
1. Собеседование	30
2. Эссе	20
3. Экзамен по профилю ГОП	50
Всего   Проходной	100 / 75

Собеседование для лиц, поступающих в докторантуру осуществляется ОВПО самостоятельно до прохождения вступительных экзаменов по блокам «Написание эссе» и «Ответы на экзаменационные вопросы по профилю группы образовательных программ». Собеседование проводится в онлайн формате.

Вступительные экзамены по группам образовательных программ в докторантуру проводятся на базе Региональных центров тестирования (далее – РЦТ) в компьютерном формате в следующие сроки текущего года:

- 1) с 4 по 20 августа;
- 2) с 19 ноября по 11 декабря.

Зачисление в докторантуру завершается 28 августа текущего года.

Дата и время, место сдачи вступительных экзаменов доводится до сведения поступающих через личный кабинет.

Перечень вопросов и тема эссе формируются в случайном порядке, после авторизации поступающего.

Поступающие в докторантуру на группу образовательных программ D094 - «Информационные технологии» пишут проблемное / тематическое эссе (изложение авторской позиции по актуальным аспектам предметного знания). Объем эссе – не менее 250 слов. Электронный экзаменационный билет состоит из 3 вопросов.

Продолжительность вступительного экзамена - 3 часа 30 минут (210 минут), в течение которых поступающий проходит собеседование (20 минут), пишет эссе, отвечает на электронный экзаменационный билет, состоящий из 3 вопросов (190 минут). Перечень вопросов и тема эссе формируются в случайном порядке, после авторизации поступающего.

При сдаче вступительного экзамена поступающий самостоятельно выбирает очередность ответа по блокам.

Результаты вступительного экзамена объявляются на следующий день после проведения вступительных экзаменов. Поступающие могут ознакомиться с результатами вступительного экзамена в личном кабинете на следующий день после экзамена.

Заявление на апелляцию принимается на следующий день после объявления результатов вступительного экзамена на базе РЦТ с 13:00 до 13:40 часов.

## **2 Цели и задачи вступительного экзамена по специальности**

Целью вступительного экзамена является определение теоретической и практической подготовленности поступающего в докторантуру абитуриента, также уровня соответствия знаний, умений и навыков требования обучения в докторантуре по направлению подготовки.

Задачи вступительного экзамена:

- оценить уровень знаний в области цифровых технологий, встроенных систем и искусственного интеллекта;
- определить способности к научно-исследовательской деятельности;
- проверить уровень владения академическим письмом и научной терминологией;
- оценить способность формулировать научную проблему, гипотезу и методологию.

## **3 Требования к уровню подготовки лиц, поступающих в докторантуру**

Предшествующим минимальным уровнем образования для лиц, желающих освоить образовательные программы по докторантуре PhD для получения академического звания доктор философии, является магистратура. В докторантуру принимаются лица, имеющие степень «магистр» и стаж работы не менее 9 (девяти) месяцев.

Порядок приема граждан в докторантуру устанавливается Типовыми правилами приема в организации образования, реализующие образовательные программы послевузовского образования.

Поступающий должен быть подготовлен к обучению в докторантуре, а также к исследовательской деятельности в области управление проектами. Поступающий должен владеть разнообразным арсеналом современных методов исследования, включая использование специализированных компьютерных программ для проведения разнообразных вычислений. Кроме того, поступающий должен владеть следующими научно-методическими навыками и умениями:

**Поступающий должен ЗНАТЬ:**

- принципы цифровых систем, встроенных технологий и архитектуры IoT;
- алгоритмы машинного обучения, глубокого обучения и обработки больших данных;
- микросервисную архитектуру, DevOps, контейнеризацию, концепцию безопасности Zero Trust;
- концепции систем реального времени, цифрового двойника и Smart Manufacturing.

**Поступающий должен ВЛАДЕТЬ:**

- навыками научного исследования и анализа данных ;

- навыками работы со специализированными программно-аппаратными комплексами;
- навыками академического письма.

#### 4 Пререквизиты образовательной программы

Пререквизиты образовательной программы докторантуры по группе образовательных программ D094 Информационные технологии ОП 8D06103 «Цифровые технологии и управление системами»

Наименование дисциплины	Кредиты
Искусственный интеллект и автоматизация бизнес-процессов	3
Системы компьютерного моделирования и проектирования	3

#### 5 Темы для подготовки к экзамену

Для определения уровня аналитических и творческих способностей, выраженных в умении выстраивать собственную аргументацию на основе теоретических знаний, социального и личного опыта предлагаются следующие виды эссе:

Виды эссе	Описание	Объём
Мотивационное	Аргументация побудительных мотивов к исследовательской деятельности	≥ 250 слов
Научно-аналитическое	Обоснование актуальности и методологии планируемого исследования	≥ 250 слов
Проблемно-тематическое	Изложение авторской позиции по актуальным аспектам предметной области	≥ 250 слов

#### Темы эссе:

1. Роль цифровых технологий и управления системами в современном мире
2. Промышленный IoT и киберфизические системы: проблемы внедрения в Казахстане
3. Искусственный интеллект и машинное обучение: возможности в управлении интеллектуальными системами

4. Цифровая трансформация: концепция «Умного производства» (Smart Manufacturing)
5. Интеграция облачных технологий и встроенных систем
6. Отказоустойчивость и детерминизм в проектировании систем реального времени
7. Большие данные (Big Data), применение.
8. Технология цифрового двойника (Digital Twin): роль в управлении.
9. Технология блокчейн: применение в государственном и корпоративном управлении данными
10. Умные города (Smart Cities): опыт и перспективы внедрения в Казахстане
11. Проблемы интерпретируемости и этики в системах искусственного интеллекта
12. Edge Computing и IoT: применение в управлении интеллектуальной инфраструктурой
13. Эффективные подходы к управлению инновационными проектами на основе цифровых технологий
14. Квантовые вычисления: влияние на информационные системы будущего
15. Управление данными (Data Governance): принципы внедрения в корпоративной цифровой среде
16. Обеспечение информационной безопасности в современных организациях
17. Энергоэффективные подходы к проектированию встроенных систем и автономных устройств
18. Трансформация государственного управления на основе цифровых технологий
19. Способы создания виртуальных ассистентов
20. Применение обработки сигналов в системах связи и передачи данных

Электронный экзаменационный билет состоит из 3 вопросов:

Блоки	Характер вопроса	Количество баллов
1-й вопрос	теоретический - определяет уровень и системность теоретических знаний	50
2-й вопрос	практический - выявляет степень сформированности функциональных компетенций (умение применять методики, технологии и техники в предметной области)	
3-й вопрос	выявляет системное понимание изучаемой предметной области, специализированные знания в области методологии исследования (системные компетенции)	

## **Темы для подготовки к экзамену по профилю образовательной программы**

### **1. Алгоритмы, структуры данных и интеллектуальный анализ данных**

Анализ сложности алгоритмов. Алгоритмы поиска и сортировки. Линейные и нелинейные структуры данных. Графы и алгоритмы на графах. Деревья и сбалансированные структуры данных. Комбинаторные методы в информатике. Теория вероятностей в анализе данных. Статистические методы обработки данных. Методы классификации данных. Методы регрессионного анализа. Основы интеллектуального анализа данных (Data Mining). Методы оптимизации. Линейное программирование. Теория принятия решений. Алгоритмы обработки больших данных.

### **2. Искусственный интеллект и машинное обучение**

Искусственный интеллект и машинное обучение. Основы искусственного интеллекта. История и современные направления развития искусственного интеллекта. Машинное обучение и его основные парадигмы. Обучение с учителем и без учителя. Нейрон и искусственная нейронная сеть. Архитектуры нейронных сетей. Многослойные нейронные сети. Алгоритм обратного распространения ошибки. Функции активации. Глубокое обучение. Сверточные нейронные сети (CNN). Рекуррентные нейронные сети (RNN, LSTM). Трансформеры и генеративный искусственный интеллект. Экспертные системы. Объяснимый искусственный интеллект (Explainable AI). Этические аспекты использования искусственного интеллекта. Применение искусственного интеллекта в интеллектуальных системах управления.

### **3. Интернет вещей, цифровые технологии и интеллектуальные системы**

Интернет вещей (IoT), цифровые технологии и интеллектуальные системы. Концепция Интернета вещей (IoT). Архитектура IoT-систем. Сенсорные сети и интеллектуальные устройства. Протоколы передачи данных в IoT. Edge Computing и Fog Computing. Промышленный Интернет вещей (IIoT). Киберфизические системы. Интеллектуализация IoT-устройств. Интеграция IoT и искусственного интеллекта. Цифровые двойники (Digital Twin). Умные города (Smart City). Интеллектуальные системы управления. Информационная безопасность IoT-систем. Облачные платформы для IoT. Перспективы развития IoT и интеллектуальных цифровых технологий.

## **6 Список рекомендуемой литературы**

1. Cormen T.H., Leiserson C.E., Rivest R.L., Stein C. Алгоритмы: построение и анализ / пер. с англ. – 4-е изд. – М.: Вильямс, 2022. – 1312 с.
2. Kleinberg J., Tardos É. Algorithm Design. – Boston: Pearson, 2005. – 864 p.
3. Sedgewick R., Wayne K. Algorithms. – 4th ed. – Boston: Addison-Wesley Professional, 2011. – 976 p.
4. Han J., Pei J., Tong H. Data Mining: Concepts and Techniques. – 4th ed. – Cambridge, MA: Morgan Kaufmann, 2022. – 752 p.

5. Sen J. Machine Learning: Algorithms, Models, and Applications. – London: IntechOpen, 2021.
6. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. – 4th ed. – Hoboken: Pearson, 2020. – 1136 p.
7. Géron A. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras and TensorFlow. – 3rd ed. – Sebastopol: O’Reilly Media, 2022. – 864 p.
8. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. – Cambridge, MA: MIT Press, 2016. – 800 p.
9. Murphy K.P. Probabilistic Machine Learning: An Introduction. – Cambridge, MA: MIT Press, 2022. – 858 p.
10. Christian B. The Alignment Problem: Machine Learning and Human Values. – New York: W.W. Norton & Company, 2020. – 496 p.
11. Bahga A., Madiseti V. Internet of Things: A Hands-On Approach. – Hyderabad: Universities Press, 2015. – 446 p.
12. Madhumathy P., Kumar M.V., Umamaheswari R. Machine Learning and IoT for Intelligent Systems and Smart Applications. – Boca Raton: CRC Press, 2021. – 242 p.
13. Khan L.U., Saad W., Han Z., Hossain E., Hong C.S. Federated Learning for Internet of Things: Recent Advances, Taxonomy, and Open Challenges // IEEE Communications Surveys & Tutorials. – 2021. – Vol. 23(3). – P. 1759–1799.
14. Tao F., Zhang M., Nee A.Y.C. Digital Twin Driven Smart Manufacturing. – London: Academic Press, 2019. – 368 p.
15. Churcher A., Ullah R., Ahmad J. et al. An Experimental Analysis of Attack Classification Using Machine Learning in IoT Networks // Internet of Things. – 2021. – Vol. 16. – 100450.

## 7 Оценка результатов вступительного экзамена в докторантуру

### Критерии оценивания эссе

Критерии	Дескрипторы	Баллы
Глубина раскрытия темы	проблема раскрыта на теоретическом уровне, с корректным использованием научных терминов и понятий	20
	представлена собственная точка зрения (позиция, отношение) при раскрытии проблемы	
Аргументация, доказательная база	наличие аргументов из научной литературы и источников, соответствующих теме эссе	
Композиционная цельность и логика изложения	наличие композиционной цельности, структурные компоненты эссе логически связаны	

Речевая культура	демонстрация высокого уровня академического письма (лексика, знание научной терминологии, грамматика, стилистика)	
------------------	---	--

**Критерии оценивания ответов на вопросы электронного экзаменационного билета:**

Вопрос	Критерии оценивания	Количество баллов
1-й вопрос	демонстрирует знание основных процессов изучаемой предметной области; глубина и полнота раскрытия вопроса	50
	логично и последовательно выражает собственное мнение по обсуждаемой проблеме	
	владеет понятийно-категориальным аппаратом, научной терминологией	
2-й вопрос	применяет методы, техники, технологии для решения проблем в предметной области	
	аргументирует, сравнивает, классифицирует явления, события, процессы; делает выводы и обобщения на основе практических навыков	
	анализирует информацию из различных источников	
3-й вопрос	критически анализирует и оценивает теоретические и практические разработки, научные концепции и современные тенденции развития науки	
	синтезирует методологические подходы в интерпретации основных проблем предметного знания	
	выявляет причинно-следственные связи при анализе процессов, явлений, событий	

**8 Регламент проведения собеседования**

1. Видео-фиксация собеседования строго обязательна для обоих форматов. Видеозапись хранится в архиве не менее трех лет.
2. Продолжительность собеседования составляет 20 минут на одного претендента (15 минут на беседу и 5 минут на оценивание).
3. Собеседование оформляется протоколом, который подписывается председателем, членами и секретарем экзаменационной комиссии
4. В случае неявки поступающего на собеседование не допускается перенос даты собеседования и выставляется 0 баллов и не допускается к сдаче ВЭД
5. Результат собеседования отражается в личном кабинете в формате «допуск»/ «не допуск».

*Критерии оценивания собеседования:*

№	Критерии	Дескрипторы	Баллы
---	----------	-------------	-------

1.	Мотивированность	Аргументация мотивов для обучения в докторантуре по выбранному ОП и поступления в определенный вуз. Видение перспектив профессионального и личного роста по завершению обучения.	30
2	Исследовательская компетентность	Владение исследовательскими навыками и опытом, необходимыми для научно-исследовательской деятельности в конкретной предметной области.	
3.	Креативность	Нестандартность мышления, творческий и альтернативный подходы к решению проблем, ситуационных задач.	
4.	Коммуникативность	Умение кратко, репрезентативно, логично, аргументировано излагать свою точку зрения, делать обобщения и выводы. Владение языками.	