

АО «АЛТ Университет имени Мухамеджана Тынышпаева»

УТВЕРЖДАЮ
Председатель УС АЛТ Университет


Жармагамбетова М.С.

Решение Ученого совета АЛТ
Университет
от «30» 04 2026 года (протокол № 2)

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В ДОКТОРАНТУРУ
направление по профилю**

8D06257 Радиотехника, электроника и телекоммуникации
(профильная)

D096 Коммуникации и коммуникационные технологии

Алматы 2026 г.

Программа вступительного экзамена обсуждена и получила положительное решение на заседании кафедры радиотехники и телекоммуникации, протокол №8а от «06» апреля 2026 г.

Заведующий кафедрой



Мусапирова Г.Д.

Программа вступительного экзамена рассмотрена и рекомендована на заседании Совета института энергетики и цифровых технологий, протокол № 8 от «19» марта 2026 г.

Председатель Совета института



Тойгожинова А.Ж.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Цель вступительного экзамена	4
2	Формат и регламент проведения вступительного экзамена	4
3	Виды и критерии оценивания	4
3.1	Критерии оценивания ответов на вопросы электронного экзаменационного билета	4
3.2	Критерии оценивания собеседования	5
3.3	Рекомендательное письмо от предприятия и организации	5
4	Содержание экзаменационных материалов	6
4.1	Содержание вопросов собеседования	6
4.2	Содержание разделов по блокам, выносимых на вступительный экзамен	6
4.3	Перечень вопросов	7
5	Рекомендуемая литература	8
5.1	Основная литература	8
5.2	Дополнительная литература	8

1. ЦЕЛЬ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

Цель вступительного экзамена – определение уровня теоретической и практической подготовленности, поступающего в докторантуру, и оценка соответствия его знаний, умений и навыков требованиям обучения по направлению подготовки.

Вступительный экзамен в докторантуру по программе докторов философии (PhD) состоит из следующих блоков:

- 1) собеседование с поступающим, проводимое экзаменационной комиссией;
- 2) ответы на экзаменационные вопросы по профилю группы образовательной программы;
- 3) наличие рекомендательного письма от предприятия или организации.

2. ФОРМАТ И РЕГЛАМЕНТ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

Продолжительность вступительного экзамена – 2 часа 30 минут, в течение которых поступающий проходит собеседование, отвечает на электронный экзаменационный билет, состоящий из 3 вопросов. Перечень вопросов и формируются в случайном порядке. Максимальный балл за вступительный экзамен составляет – 80 баллов, экзамен по профилю ГОП – 50 баллов, собеседование – 30 баллов.

3. ВИДЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

3.1 Критерии оценивания ответов на вопросы электронного экзаменационного билета

Экзамен по профилю группы образовательных программ включает 3 блока вопросов, из которых: 1-й вопрос определяет уровень и системность теоретических знаний; 2-ой вопрос выявляет степень сформированности функциональных компетенций; 3-й вопрос направлен на определение системных компетенций. Максимальное количество баллов - 50.

Электронный экзаменационный билет состоит из 3 вопросов:

Блоки	Характер вопроса	Количество баллов
1-й вопрос	теоретический - определяет уровень и системность теоретических знаний	10
2-й вопрос	практический - выявляет степень сформированности функциональных компетенций (умение применять методики, технологии и техники в предметной области)	20
3-й вопрос	выявляет системное понимание изучаемой предметной области, специализированные знания в области методологии исследования (системные компетенции)	20
ИТОГО		50

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	5
	логично и последовательно выражает собственное мнение по обсуждаемой проблеме	3
	владеет понятийно-категориальным аппаратом, научной терминологией	2
	Итого	10
2-й вопрос	применяет методы, техники, технологии для решения проблем в предметной области	7
	аргументирует, сравнивает, классифицирует явления, события, процессы; делает выводы и обобщения на основе практических навыков	7
	анализирует информацию из различных источников	6
	Итого	20
3-й вопрос	критически анализирует и оценивает теоретические и практические разработки, научные концепции и современные тенденции развития науки	7
	синтезирует методологические подходы в интерпретации основных проблем предметного знания	7
	выявляет причинно-следственные связи при анализе процессов, явлений, событий	6
	Итого	20
	ВСЕГО	50 баллов

3.2 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 личностного роста по завершению обучения	5
2	Исследовательская компетентность	Владение исследовательскими навыками и опытом, необходимыми для научно-исследовательской деятельности в конкретной предметной области	10
3.	Креативность	Нестандартность мышления, творческий и альтернативный подходы к решению проблем, ситуационных задач	10
4.	Коммуникативность	Умение кратко, репрезентативно, логично, аргументировано излагать свою точку зрения, делать обобщения и выводы. Владение языками	5
Максимальное количество баллов			30

3.3 Рекомендательное письмо от предприятия и организации

Для поступления в докторантуру по профилю рекомендательное письмо от предприятия или организации должно быть составлено на официальном бланке, содержать конкретику и подтверждать заинтересованность компании в обучении.

4. СОДЕРЖАНИЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

4.1 Содержание разделов по блокам, выносимых на вступительный экзамен

Экзаменационные материалы для вступительных экзаменов в докторантуру по группам образовательных программ, экзаменационные вопросы по профилю выполнены на трех языках: на казахском, русском и английском языках.

Тематика экзаменационных вопросов соответствует избранным разделам из учебных программ циклов, предусмотренных по группам образовательных программ D096 - Коммуникации и коммуникационные технологии

№	Наименование дисциплин
1	Проектирование и техническая эксплуатация ВОСП
2	Научные основы моделирования в инфокоммуникационных технологиях
3	Мобильные многоканальные технологии стандарта GSM

4.2 Содержание разделов по блокам, выносимых на вступительный экзамен

Блок 1

1.1. Измерения в телекоммуникационных системах.

Основные понятия и термины. Виды и методы измерений. Классификация средств измерений. Единство измерений. Классификация измерительных технологий современных телекоммуникаций. Системное и эксплуатационное оборудование. Погрешности измерений и обработка результатов измерений. Систематическая погрешность. Классификация измерительных технологий современных телекоммуникаций. Измерение напряжения и силы тока. Исследование формы и параметров сигнала. Измерение спектров сигналов.

1.2. Измерительные технологии современных телекоммуникаций.

Информационная модель системы измерений. Однократное и многократное измерения, их погрешности, оформление результатов измерений. Битовые ошибки и их влияние на параметры цифровой передачи. Анализ спектра сигнала. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение результата измерения. Косвенное измерение и его погрешности. Прямые неравноточные измерения. Измерительные технологии SDH, PDH. Измерительная техника для эксплуатационных измерений систем связи. Оптический рефлектометр обратного рассеяния. Измерение основных параметров линейного тракта ВОЛП. Методы и средства измерений параметров передачи систем WDM.

Блок 2

2.1. Общие положения теории и техники эксперимента.

Введение в теорию эксперимента в РЭТ. Основные этапы планирования эксперимента в РЭТ. Методы обработки экспериментальных данных. Методологии экспериментального исследования. Измерение и анализ параметров электрических сигналов. Экспериментальные методы измерения частоты и периода сигналов. Эксперименты с антеннами и распространением радиоволн. Экспериментальные исследования радиочастотных устройств. Эксперименты с модуляцией и демодуляцией сигналов. Экспериментальные исследования цифровых систем связи.

2.2. Экспериментальные работы в РЭТ.

Эксперименты с микроконтроллерами и программирование в РЭТ. Экспериментальные исследования радиочастотных и микроволновых излучателей.

Эксперименты с сенсорами и датчиками в РЭТ. Эксперименты с устройствами сверхвысокой частоты и оптическими системами. Эксперименты с использованием технологий Интернета вещей (IoT) в РЭТ. Эксперименты с использованием технологий блокчейн в РЭТ.

Блок 3

3.1. Технологии и стандарты мобильных систем.

Общие положения. Структурная схема канала передачи. Применение систем DWDM. Цифровые методы передачи информации. Основы системного подхода к проектированию систем и линий передачи. Показатели надежности невосстанавливаемых объектов. Показатели надежности восстанавливаемых объектов. Постановка задачи оптимизации. Методы оптимизации. Общие принципы нормирования. Основные определения. Основные нормируемые показатели качества функционирования цифровых каналов и трактов. Расчет длины регенерационного участка ЦСП по электрическим кабелям. Расчет участков волоконно-оптической линии передачи.

3.2. ЭМС и системы мобильной связи.

Особенности проектирования ВОЛП на базе СЦИ. Организация процесса технической эксплуатации. Организация систем технической эксплуатации и управления. Назначение и взаимодействие руководящих станций при эксплуатации АСП и ЦСП ПЦИ. Измерения при эксплуатации ЦСП. Общие положения. Режимы работы тактовой сетевой синхронизации. Общие принципы построения сети ТСС. Синхронизация в сетях СЦИ. Оптимизация периода ПТО по минимуму коэффициента простоя. Оптимизация периода ПТО по минимуму затрат. Эксплуатационные нормы на параметры ошибок в трактах СЦИ. Паспортизация ЦСП ПЦИ. Паспортизация ЦСП СЦИ. Паспортизация ВОСП-СР. ЛАЦ. Общие положения по ведению производственной документации.

4.3 Перечень вопросов

1. Какие современные научные и технологические вызовы стоят перед отраслью радиотехники, электроники и телекоммуникаций?
2. В чем заключается научная новизна предполагаемого вами исследования и какую практическую проблему оно позволит решить?
3. Какие мировые тенденции развития телекоммуникационных технологий оказывают наибольшее влияние на развитие отрасли?
4. Каковы перспективы внедрения технологий искусственного интеллекта и машинного обучения в радиотехнические и телекоммуникационные системы?
5. Какие современные методы цифровой обработки сигналов используются для повышения качества передачи информации?
6. Какие способы повышения спектральной и энергетической эффективности беспроводных сетей являются наиболее перспективными?
7. Какие преимущества и ограничения имеют технологии программно-определяемого радио (SDR) и виртуализации сетевых функций (NFV)?
8. Какие задачи решают интеллектуальные антенные системы и технологии MIMO в современных сетях связи?
9. Как обеспечить электромагнитную совместимость радиоэлектронных средств в условиях высокой плотности радиоэлектронных устройств?
10. Какие современные методы повышения помехоустойчивости применяются в телекоммуникационных системах?
11. Какие технологии используются для обеспечения информационной безопасности в современных сетях связи?
12. Каковы перспективы развития спутниковых систем связи и их интеграции с наземными телекоммуникационными сетями?

13. Какие научные методы исследования наиболее эффективны при моделировании и анализе телекоммуникационных систем?
14. Какие показатели используются для оценки эффективности и качества функционирования телекоммуникационных сетей?
15. Каковы основные направления развития сетей связи шестого поколения (6G) и какие научные задачи предстоит решить для их внедрения?
16. Какие перспективы имеют квантовые коммуникации и квантовая криптография в развитии защищенных сетей связи?
17. Какие современные программные средства и пакеты моделирования используются при исследовании радиотехнических и телекоммуникационных систем?
18. Какие направления исследований в области Интернета вещей (IoT), промышленного Интернета вещей (IIoT) и интеллектуальных транспортных систем являются наиболее актуальными?
19. Какие публикации, научные проекты или результаты исследований подтверждают вашу готовность к выполнению докторской диссертации?
20. Как вы видите перспективы развития радиотехники, электроники и телекоммуникаций в Республике Казахстан, и какие научные исследования могут способствовать развитию отечественной науки и высокотехнологичной промышленности?
21. Какие современные подходы используются для построения самоорганизующихся и самоуправляемых телекоммуникационных сетей (SON)?
22. Какие методы и технологии применяются для повышения пропускной способности оптических и беспроводных каналов связи в условиях растущего трафика?
23. Каковы современные подходы к интеграции гетерогенных сетей (5G/6G, Wi-Fi, спутниковые и оптические сети) в единую телекоммуникационную инфраструктуру?
24. Какие основные проблемы возникают при масштабировании сетей связи в условиях массового подключения устройств и как они решаются?
25. Какие перспективные направления развития цифровых двойников (Digital Twin) в проектировании и эксплуатации телекоммуникационных систем?

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

5.1 Основная литература

1. «Цифровые системы передачи» Иванов А.А., Оспанова Н.А. Алматы.: КазАТК, 2012г.
2. Волоконно-оптическая техника: Современное состояние и перспективы. Дмитриев С.А., Слепов Н.Н. Москва, ООО «ВОТ», 2015.
3. Волоконно-оптические сети и системы связи. Скляров О.К. СПб.: Лань, 2010.
4. Руководство по технологии и тестированию WDM. Андрэ Жирар. М.: ЕХРО, 2011.
5. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей. Учебное пособие для вузов / Е.Б. Алексеев, В.Н. Гордиенко, В.В. Крухмалев и др.; Под редакцией В.Н. Гордиенко и М.С. Тверецкого. – М.: Горячая линия – Телеком, 2012. – 392 с
6. Рыжиков Ю. И. Имитационное моделирование. Теория и технология. - СПб: КОРОНА принт; М.:Альтекс-А, 2014. - 384 с.
7. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем. – М.: Высшая школа, 2015. – 271 с.
8. Кузьмичев Д.А., Радкевич И.А., Смирнов А.Д. Автоматизация экспериментальных исследований, -М., 2013.

1. «Цифровые системы передачи» Иванов А.А., Оспанова Н.А. Алматы.: КазАТК, 2012г.
2. Волоконно-оптическая техника: Современное состояние и перспективы. Дмитриев С.А., Слепов Н.Н. Москва, ООО «ВОТ», 2015.
3. Штыков В.В. Введение в радиоэлектронику. 2-е изд. — М.: Юрайт, 2025.
4. Erik Dahlman, Stefan Parkvall, Johan Sköld. 5G NR: The Next Generation Wireless Access Technology. 2nd Edition. Academic Press, 2024.
5. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей. Учебное пособие для вузов / Е.Б. Алексеев, В.Н. Гордиенко, В.В. Крухмалев и др.; Под редакцией В.Н. Гордиенко и М.С. Тверецкого. – М.: Горячая линия – Телеком, 2012. – 392 с
6. Рыжиков Ю. И. Имитационное моделирование. Теория и технология. - СПб: КОРОНА принт; М.: Альтекс-А, 2014. - 384 с.
7. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем. – М.: Высшая школа, 2015. – 271 с.
8. Кузьмичев Д.А., Радкевич И.А., Смирнов А.Д. Автоматизация экспериментальных исследований, - М., 2013.
9. Ступин Ю.В. Методы автоматизации физических экспериментов и установок на основе ЭВМ. - М., 2013.

5.2 Дополнительная литература

1. Липская М.А., Мамилов Б.Е., Зальцман Ю.М. Методические указания по проведению практических занятий составлены в соответствии с рабочим учебным планом дисциплины «Цифровые системы передачи» для магистрантов специальности магистратуры 6М071900 - Радиотехника, электроника и телекоммуникации. Алматы, КазАТК, 2017.
2. Липская М.А., Зальцман Ю.М. Методические указания к самостоятельной работе под руководством преподавателя составлены в соответствии с рабочим учебным планом дисциплины «Цифровые системы передачи» для магистрантов специальности магистратуры 6М071900 – Радиотехника, электроника и телекоммуникации. Алматы, КазАТК, 2017.
3. Синхронизация цифровых сетей связи. Брени С. М.: Мир, 2013.
4. Сети синхронизации. Сценарии взаимодействия. Бирюков Н.Л., Триска Н.Р. Сети и телекоммуникации, №08-09, 2015.