

**НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет им К.И. Сатпаева»**  
**Институт информационных и телекоммуникационных технологий**  
**Кафедра «Электроника, телекоммуникации и космические технологии»**

**Рабочая учебная программа**  
**CURRICULUMPROGRAM**

**«ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯ»**  
**Магистр**

1-е издание  
в соответствии с ГОСО высшего образования 2018 года

**Алматы 2020**

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазННТУ	Страница 1 из 43
--------------	--	-------------------------	------------------

Программа составлена и подписана сторонами:

От КазНТУ им К.Сатпаева:

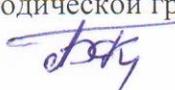
1. Заведующий кафедрой «Электроника, телекоммуникации и космической технологии» (ЭТиКТ)

  
И. Сыргабаев

2. Институт промышленной автоматизации и цифровизации имени А. Буркитбаева (ИПАиЦ), PhD

  
Б.О. Омарбеков

3. Председатель учебно-методической группы кафедры, PhD

  
А. Хабай

От работодателей-Директор Института космической техники и технологий, доктор технических наук

Д.Ш.Ахмедов

Утверждено на заседании Учебно-методического совета Казахского национального исследовательского технического университета им К.И.Сатпаева. Протокол № 4 от 14 .01 .2020г.

Квалификация:

Уровень 7 Национальной рамки квалификаций (магистр)

6M071900- Телекоммуникация

**Профессиональная компетенция:** телекоммуникация, инфокоммуникационные технологии, интеллектуальные технологии

### Краткое описание программы:

Профессиональная деятельность выпускников программы охватывает область телекоммуникации, электроники, искусственного интеллекта и радиотехники.

Целью образовательной программы является подготовка высококвалифицированных магистрантов на основе интеграции образования и науки эффективной системы подготовки инженерных кадров новой формации, способных решать вопросы совершенствования общества и разработки новых технологий в инженерной телекоммуникации и в интеллектуальных инфокоммуникационных системах.

С этой целью обучающийся проходит курс теоретического обучения и осуществляет значительной актуальностью и практической значимостью. Результаты исследования оформляются в виде магистерской диссертации, защита которой происходит в установленном порядке

В случае успешного завершения полного курса обучения магистратуры выпускнику присваивается академическая степень «техники и технологии» в области инженерной телекоммуникации и интеллектуальной инфокоммуникации.

В образовательная программа магистратуры «Инженерные телекоммуникационные системы» отличается от существующей образовательной программы по специальности 6M071900 – «Радиотехника, электроника и телекоммуникации» полным обновлением внутреннего содержания дисциплин. В ней предусмотрено обучение магистрантов по двум траекториям (специализациям): «Инженерные телекоммуникационные системы» и «Интеллектуальные инфокоммуникационные системы». Это связано с необходимостью углубления знаний и умений по этим двум «узким» областям. В бакалавриате в ОП «Телекоммуникация» предусмотрено получение компетенций в более широкой области: радиотехники, электроники, телекоммуникаций с целью обеспечения адаптации выпускников бакалавриата к требованиям рынка труда. В ОП магистратуры предусмотрено дальнейшее углубление, приобретённых в бакалавриате компетенций.

Задачи образовательной программы является:

- изучение цикла общеобразовательных дисциплин для обеспечения социально-гуманитарного образования на основе законов социально-экономического развития общества, истории, государственного языка, русского и иностранного языков, современных информационных технологий;
- Изучение цикла базовых дисциплин для получения естественнонаучных, общетехнических и экономических знаний, как фундамента профессионального образования;
- изучение цикла профилирующих дисциплин для формирования теоретических знаний, практических навыков и умений в использовании для управления процессами в

системах инженерной телекоммуникации а также в инфокоммуникационных системах.

– приобретение умений и навыков выполнения технических расчетов и обоснования проектных решений с использованием современных компьютерных технологий и интеллектуальных программ.

– изучение дисциплин формирующих знания, навыки и умения планирования и организации проведения теоретических и лабораторных исследований.

–ознакомление с техническими процессами, систем организации, планирования и управления производством в период проведения различных видов практики.

Виды трудовой деятельности выпускников образовательной программы являются предприятия, комплексы, учреждения, организации образования и другие объекты, на которых эксплуатируются технологические системы, технические средства, обеспечивающие всякую передачу, излучение и прием знаков, сигналов, письменного текста, изображений, звуков, по проводной, радио, оптической, а также преобразование информации электронными средствами или инфокоммуникационные системы связи:

Объекты профессиональной деятельности образовательной программы является область науки и техники, которая включает совокупность технологий, средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на создание условий для обмена информацией на расстоянии, преобразования информации с помощью электронных и радиотехнических средств.

## ПАСПОРТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 1 Объем и содержание программы

Срок обучения в магистратуре определяется объемом освоенных академических кредитов. При освоении установленного объема академических кредитов и достижении ожидаемых результатов обучения для получения степени магистра образовательная программа магистратуры считается полностью освоенной. В профильной магистратуре 90 академических кредитов со сроком обучения 1,5 года.

Планирование содержания образования, способа организации и проведения учебного процесса осуществляется ВУЗом и научной организацией самостоятельно на основе кредитной технологии обучения.

Магистратура по профильному направлению реализует образовательные программы послевузовского образования по подготовке управленческих кадров, обладающих углубленной профессиональной подготовкой.

Содержание образовательной программы магистратуры состоит из:

- 1) теоретического обучения, включающее изучение циклов базовых и профилирующих дисциплин;
- 2) практической подготовки магистрантов: различные виды практик, научных или профессиональных стажировок;
- 3) экспериментально-исследовательской работы, включающую выполнение магистерского проекта, – для профильной магистратуры;
- 4) итоговой аттестации.

Содержание образовательной программы (ОП) «Инженерные телекоммуникационные и интеллектуальные инфокоммуникационные системы» реализуется в соответствии с кредитной технологией обучения и осуществляется на государственном, русском языках.

### **Задачи образовательной программы:**

Задачи образовательной программы является :

- изучение цикла общеобразовательных дисциплин для обеспечения социально-гуманитарного образования на основе законов социально-экономического развития общества, истории, государственного языка, русского и иностранных языков, современных информационных технологий;
- Изучение цикла базовых дисциплин для получения естественнонаучных,

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 5 из 43
--------------	--	-------------------------	------------------

общетехнических и экономических знаний, как фундамента профессионального образования.

- изучение цикла профилирующих дисциплин для формирования теоретических знаний, практических навыков и умений в использовании для управления и разработки процессами в системах связи, электроники и радиотехники.
- приобретение умений и навыков выполнения технологических расчетов и обоснования проектных решений с использованием современных компьютерных технологий и интеллектуальных программ.
- изучение дисциплин формирующих знания, навыки и умения планирования и организации проведения теоретических и лабораторных исследований.
- ознакомление с технологическими процессами, систем организации, планирования и управления производством в период проведения различных видов практики.

## 2 Требования для поступающих

Предшествующий уровень образования абитуриентов - высшее профессиональное образование (бакалавриат). Претендент должен иметь диплом, установленного образца и подтвердить уровень знания английского языка сертификатом или дипломами установленного образца.

Порядок приема граждан в магистратуру устанавливается в соответствии «Типовыми правилами приема на обучение в организации образования, реализующие образовательные программы послевузовского образования».

Формирование контингента магистрантов, осуществляется посредством размещения государственного образовательного заказа на подготовку научных и педагогических кадров, а также оплаты обучения за счет собственных средств граждан и иных источников. Гражданам Республики Казахстан государство обеспечивает предоставление права на получение на конкурсной основе в соответствии с государственным образовательным заказом бесплатного послевузовского образования, если образование этого уровня они получают впервые.

На «входе» магистрант должен иметь все пререквизиты, необходимые для освоения соответствующей образовательной программы магистратуры. Перечень необходимых пререквизитов определяется высшим учебным заведением самостоятельно.

При отсутствии необходимых пререквизитов магистранту разрешается их освоить на платной основе.

## 3 Требования для завершения обучения и получение диплома

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазННТУ	Страница 6 из 43
--------------	--	-------------------------	------------------

**Присуждаемая степень/ квалификация:** Выпускнику данной образовательной программы присваивается академическая степень «техники и технологии» в области инженерной телекоммуникации и интеллектуальной инфокоммуникации.

Выпускник, освоивший программы магистратуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

- способностью самостоятельно приобретать, осмысливать, структурировать и использовать в профессиональной деятельности новые знания и умения, развивать свои инновационные способности;
- способностью самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения профессиональных задач;
- способностью применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность (профиль) программы магистратуры;
- способностью профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач;
- способностью критически анализировать, представлять, защищать, обсуждать и распространять результаты своей профессиональной деятельности;
- владением навыками составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей;
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры:

- *производственная деятельность:*
- способностью самостоятельно проводить производственные, полевые и лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач;
- способностью к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования и приборов в области освоенной программы магистратуры;
- способностью использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач ;
- *проектная деятельность:*

- способностью самостоятельно составлять и представлять проекты научно-исследовательских и научно-производственных работ;
- готовностью к проектированию комплексных научно-исследовательских и научно-производственных работ при решении профессиональных задач;
- *организационно-управленческая деятельность:*
- готовностью к использованию практических навыков организации и управления научно-исследовательскими и научно-производственными работами при решении профессиональных задач;
- готовностью к практическому использованию нормативных документов при планировании и организации научно-производственных работ;

При разработке программы магистратуры в общекультурные и общепрофессиональные компетенции, а также профессиональные компетенции, отнесенные к тем видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры, включаются в набор требуемых результатов освоения программы магистратуры.

## 4 Рабочий учебный план образовательной программы

### 4.1. Срок обучения 1,5 года

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
 ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
 ҚАЗАХСТАН НАЦИОНАЛДЫқ АППЛИКАЦИОНДЫқ ТЕХНИКАЛЫқ УНИВЕРСИТЕТІ "САТБАЕВ"  
 Satbayev University




Ученый план образовательной программы набора на 2020-2021 уч. год  
 Образовательная программа: "ТМББ - Информационные технологии в строительстве"  
 Группа образовательных программ: "МОН-Инженерные специальности в строительстве"  
 Форма обучения: дневная      Срок обучения: 1,5 года

Утверждаю:  
 Ректор Satbayev University  
 Баймұхаметов Н.К.  
 2020 г.

Год обучения	Код	Наименование дисциплины	Цена	Академические кредиты	Пенитенция	Преференция	Код	Наименование дисциплины	Цена	Академические кредиты	Пенитенция	Преференция
1	1 семестр						2 семестр					
		ELC202	Информационный язык (профессиональный)	БД 04	6	05035	ELC214	Технология цифровой обработки сигналов	БД 03	4	16/10	ELC170 ELC185
		ММ1374	Математика	БД 04	6	20/13	ELC236	Программирование в среде программирования	ПД 04	6	2/100	ELC 17
		14.01504	Психология управления	БД 04	4	16/10	ELC264	Специальные генераторы 2011	ПД 03	6	2/100	
		ELC220	Телевизионные сети и услуги	БД 03	6	20/10	ELC129, ELC146, ELC147	Многоканальные РТС терминирующие станции	ПД 03	6	2/100	ELC142
		ELC260	Телевизионные интернет-каналы	ПД 03	6	20/10	ELC257	Методы моделирования и оптимизации в инфокоммуникационных системах и сетях	ПД 03	6	2/100	ELC110 ELC149
		ELC260	Специальные радионавигационные технологии и приложения	ПД 03	6	20/10	ААР221	Экспериментально-исследовательская работа магистранта, включая проведение сварочных и выжигочных мажоритарных проб	ЗАР 04	4		
	Итого:				24		Итого:				37	
2	3 семестр											
		ААР244	Специальные практики	ПД 04	8							
		ААР220	Экспериментально-исследовательская работа магистранта, включая проведение сварочных и выжигочных мажоритарных проб	ЗАР 04	16							
	ELC133	Специальные и защитные мажоритарные проб	ПД 04	12								
	Итого:				26		Итого:				101	

Рассмотрено Учебно-методическим советом Satbayev University, Протокол № 3 от 15.09 2020 г.  
 Ректор Учебно-методического Совета: Дарманов Н. Дарманов Н. 20.09  
 Проректор по научно-образовательной деятельности: Наурызбаева Д.К.  
 Начальник КАИ: Тунгешова К.В.  
 Директор института: Смаубаева С.О.  
 Экспертный кабинет: Сыртбаева И.

Колличество кредитов за весь период обучения	
Цели дисциплины	Кредиты
Цели образовательных дисциплин	0
Цели базовых дисциплин (БД ВК, БД КД)	20
Цели профессиональных дисциплин (ПД ВК, ПД КД)	48
<b>Всего по государственному образованию:</b>	<b>71</b>
ЗАР	16
Специальные и защитные мажоритарные проб	12
<b>ИТОГО:</b>	<b>101</b>

**МОДУЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

Специальность: 7М06202 Телекоммуникация

Форма обучения: *дневная*

Срок обучения: 1,5 г.. Ученая степень: магистр техники и технологий

Цикл дисц.	Код дисц.	Наименование дисциплин	Семестр	Академ кред.	лек.	лаб.	практика	СРО	Вид контроля	Кафедра
<b>Модуль профильной подготовки</b>										
<b>Базовые дисциплины (БД) (26-кредитов)</b>										
<b>Вузовский компонент (ВК)</b>										
БД 1.2.1	LNG202	Иностранный язык (профессиональный)	1	6	0	0	3	3	Экзамен	АЯ
БД 1.2.2	MNG274	Менеджмент	1	6	2	0	1	3	Экзамен	НОЦУП
БД 1.2.3	HUM204	Психология управления	1	4	1	0	1	2	Экзамен	НОЦУП
<b>Компонент по выбору (КВ)</b>										
БД 1.2.4	ELC223	Гетерогенные сети и услуги	1	6	2	0	1	3	Экзамен	ЭТиКТ
БД 1.2.4.1	ELC261	Основы программно-определяемого Радио	1	6	2	0	1	3	Экзамен	ЭТиКТ
БД 1.2.5	ELC214	Технология цифровой обработки сигналов	2	4	1	0	1	2	Экзамен	ЭТиКТ
БД 1.2.5.1	ELC215	Телеметрические инфокоммуникационные системы	2	4	1	0	1	2	Экзамен	ЭТиКТ
<b>Модуль теоретические обработки и проектирования телекоммуникационных систем</b>										
<b>Профилирующие дисциплины (ПД) (45-кредитов)</b>										
<b>Вузовский компонент (ВК)</b>										
<b>Компонент по выбору (КВ)</b>										
ПД 1.3.1	ELC260	Технология интернет вещей	1	6	2	0	1	3	Экзамен	ЭТиКТ
ПД 1.3.1.1	ELC205	Широкополосные беспроводные сети	3	6	2	0	1	3	Экзамен	ЭТиКТ
ПД 1.3.2	ELC262	Современные сенсорные технологии и приложения	1	6	2	0	1	3	Экзамен	ЭТиКТ
ПД 1.3.2.1	ELC263	Современное состояние интеллектуальных сетей и систем связи	1	6	2	0	1	3	Экзамен	ЭТиКТ
ПД 1.3.3	ELC256	Программирования микроконтроллера	2	6	2	1	0	3	Экзамен	ЭТиКТ
ПД 1.3.3.1	ELC257	Микроконтроллерные устройства в РЭТ	2	6	2	1	0	3	Экзамен	ЭТиКТ
ПД 1.3.4	ELC254	Беспроводные сенсорные сети	2	6	2	0	1	3	Экзамен	ЭТиКТ
ПД 1.3.4.1	ELC255	Технология и архитектура сетей мобильной связи	3	6	2	0	1	3	Экзамен	ЭТиКТ
ПД 1.3.5	ELC221	Многоканальные РТС передачи информации	2	6	2	0	1	3	Экзамен	ЭТиКТ
ПД 1.3.5.1	ELC222	Электромагнитная совмести-мость радио-электронных средств	3	6	2	0	1	3	Экзамен	ЭТиКТ

ПД 1.3.6	ELC251	Методы моделирования и оптимизации в инфокоммуникационных системах и сетях	2	4	2	0	1	3	Экзамен	ЭТиКТ
ПД 1.3.6.1	ELC252	Системное проектирование радиоэлектронных средств	3	6	2	0	1	3	Экзамен	ЭТиКТ
<b>Практико – ориентированный модуль (9-кредитов)</b>										
ПД	AAP246	Производственная практика	3	9					Отчет	ЭТиКТ
<b>Научно-исследовательский модуль (18-кредитов)</b>										
ЭИРМ	AAP221	Экспериментально-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерского проекта	1	4					Отчет	ЭТиКТ
ЭИРМ	AAP220	Экспериментально-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерского проекта	2	14					Отчет	ЭТиКТ
<b>Модуль итоговой аттестации (12-кредитов)</b>										
ИА	ECA206	Оформление и защита магистерского проекта	3	12					Защита диссертаций	ЭТиКТ
<b>Всего кредитов</b>			<b>101</b>							



## 5 Дескрипторы уровня и объема знаний, умений, навыков и компетенций

Требования к уровню подготовки магистранта определяются на основе Дублинских дескрипторов второго уровня высшего образования (магистратура) и отражают освоенные компетенции, выраженные в достигнутых результатах обучения.

Результаты обучения формулируются как на уровне всей образовательной программы магистратуры, так и на уровне отдельных модулей или учебной дисциплины.

Дескрипторы отражают результаты обучения, характеризующие способности обучающегося:

1) демонстрировать развивающиеся знания и понимание в изучаемой в области инженерной телекоммуникации, также основанные на передовых знаниях этой области и интеллектуальной инфокоммуникации, при разработке и (или) применении идей в контексте исследования;

2) применять на профессиональном уровне свои знания, понимание и способности для решения проблем в новой среде, в более широком междисциплинарном контексте;

3) осуществлять сбор и интерпретацию информации для формирования суждений с учетом социальных, этических и научных соображений;

4) четко и недвусмысленно сообщать информацию, идеи, выводы, проблемы и решения, как специалистам, так и неспециалистам;

5) навыки обучения, необходимые для самостоятельного продолжения дальнейшего обучения в изучаемой области инженерной телекоммуникации и интеллектуальной инфокоммуникации.

## 6 Компетенции по завершению обучения

6.1 Требования к ключевым компетенциям выпускников *профильной магистратуры*, должен:

1) *иметь представление:*

- о современных тенденциях в развитии научного познания;
- об актуальных методологических и философских проблемах естественных (социальных, гуманитарных, экономических) наук;
- о противоречиях и социально-экономических последствиях процессов глобализации;
- о современном состоянии экономической, политической, правовой, культурной и технологической среды мирового бизнес-партнерства;
- об организации стратегического управления предприятием, инновационного менеджмента, теориях лидерства;

– об основных финансово–хозяйственных проблемах функционирования предприятий.

*2) знать:*

- методологию научного познания;
- основные движущие силы изменения структуры экономики;
- особенности и правила инвестиционного сотрудничества;
- не менее чем один иностранный язык на профессиональном уровне, позволяющим проводить научные исследования и практическую деятельность.

*3) уметь:*

- применять научные методы познания в профессиональной деятельности;
- критически анализировать существующие концепции, теории и подходы к изучению процессов и явлений;
- интегрировать знания, полученные в рамках разных дисциплин, использовать их для решения аналитических и управленческих задач в новых незнакомых условиях;
- проводить микроэкономический анализ хозяйственной деятельности предприятия и использовать его результаты в управлении предприятием;
- применять на практике новые подходы к организации маркетинга и менеджмента;
- принимать решения в сложных и нестандартных ситуациях в области организации и управления хозяйственной деятельностью предприятия (фирмы);
- применять на практике нормы законодательства Республики Казахстан в области регулирования экономических отношений;
- креативно мыслить и творчески подходить к решению новых проблем и ситуаций;
- проводить информационно-аналитическую и информационно-библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;
- обобщать результаты экспериментально-исследовательской и аналитической работы в виде магистерской диссертации, статьи, отчета, аналитической записки и др.

*4) иметь навыки:*

- решения стандартных научных и профессиональных задач;
- научного анализа и решения практических проблем в организации и управлении экономической деятельностью организаций и предприятий;
- исследования проблем в области менеджмента и маркетинга и использовать полученные результаты для совершенствования методов управления предприятием;
- профессионального общения и межкультурной коммуникации;
- ораторского искусства, правильного и логичного оформления своих мыслей в устной и письменной форме;

- расширения и углубления знаний, необходимых для повседневной профессиональной деятельности и продолжения образования в докторантуре;
- использования информационных и компьютерных технологий в сфере профессиональной деятельности.

5) *быть компетентным:*

- в области методологии исследований по специальности;
- в области современных проблем мировой экономики и участия национальных экономик в мирохозяйственных процессах;
- в организации и управлении деятельностью предприятия;
- в осуществлении производственных связей с различными организациями, в том числе органов государственной службы;
- в способах обеспечения постоянного обновления знаний, расширения профессиональных навыков и умений.

**Б – Базовые знания, умения и навыки**

Б – базовые знания, умения и навыки:

Б1 – способен к философскому анализу общественных явлений, поведения личности и других явлений. Готов проводить философскую оценку общественных явлений;

Б2 – знать и применять на практике основы инженерной профессиональной этики;

Б3 – уметь анализировать актуальные проблемы современной истории Казахстана.

**П – Профессиональные компетенции:**

П1 – широкий диапазон теоретических и практических знаний в профессиональной области;

П2 – способен анализировать электрические и монтажные схемы систем радиотехники, электроники или инфокоммуникационных систем связи.

П3 – готов производить монтаж, наладку и эксплуатацию систем электроники, радиотехники и инфокоммуникации;

П4 – готов участвовать в разработке и проектировании новых систем электроники, радиотехники и инфокоммуникации.

П5 – знает нормативно-технологическую документацию систем связи, электроники требования стандартов к инфокоммуникационным, электронным и радиотехническим системам и устройствам.

П6 – способен настраивать телекоммуникационное, электронное и радиотехническое оборудование;

П7 – способность принимать самостоятельно научные технические решения в области инженерной телекоммуникации и интеллектуальных инфокоммуникации.

П8 – осуществлять техническую поддержку пользователей инфокоммуникационных систем.

О - Общечеловеческие, социально-этические компетенции

О1 – способен пользоваться английским, казахским (русским) языками как средством делового и профессионального общения, источника новых знаний в области инженерной телекоммуникации или инфокоммуникации;

О2 – знать и применять в работе и жизни основы прикладной этики и этики делового общения;

О3 – знать и применять основные понятия профессиональной этики;

С – Специальные и управленческие компетенции:

С1– самостоятельное управление и контроль процессов трудовой и учебной деятельности в рамках стратегии, политики и целей организации, обсуждение проблем, аргументирование выводов и грамотное оперирование информацией;

С2 – быть специалистом по проведению экспериментальных исследований электронных и радиотехнических или инфокоммуникационных систем связи;

С3 – быть научным сотрудником по исследованию и синтеза современных систем радиотехники и электроники или инфокоммуникационных систем связи;

С3 – быть инженером по разработке и проектированию электронных, радиотехнических или инфокоммуникационных систем связи.

6.2 Требования к экспериментально-исследовательской работе магистранта в профильной магистратуре:

1) соответствует профилю образовательной программы магистратуры, по которой выполняется и защищается магистерский проект;

2) основывается на современных достижениях науки, техники и производства и содержит конкретные практические рекомендации, самостоятельные решения управленческих задач;

3) выполняется с применением передовых информационных технологий;

4) содержит экспериментально-исследовательские (методические, практические) разделы по основным защищаемым положениям.

6.3 Требования к организации практик:

Образовательная программа профильной магистратуры включает производственную практику в цикле ПД.

Производственная практика в цикле ПД проводится с целью закрепления теоретических знаний, полученных в процессе обучения, приобретения практических навыков, компетенций и опыта профессиональной деятельности по

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 15 из 43
--------------	--	-------------------------	-------------------

обучаемой образовательной программе магистратуры, а также освоения передового опыта.

### 7 Приложение к диплому по стандарту ECTS

Приложение разработано по стандартам Европейской комиссии, Совета Европы и ЮНЕСКО/СЕПЕС. Данный документ служит только для академического признания и не является официальным подтверждением документа об образовании. Без диплома о высшем образовании не действителен. Цель заполнения Европейского приложения – предоставление достаточных данных о владельце диплома, полученной им квалификации, уровне этой квалификации, содержании программы обучения, результатах, о функциональном значении квалификации, а также информации о национальной системе образования. В модели приложения, по которой будет выполняться перевод оценок, используется европейская система трансфертов или перезачёта кредитов (ECTS).

Европейское приложение к диплому даёт возможность продолжить образование в зарубежных университетах, а также подтвердить национальное высшее образование для зарубежных работодателей. При выезде за рубеж для профессионального признания потребуется дополнительная легализация диплома об образовании. Европейское приложение к диплому заполняется на английском языке по индивидуальному запросу и выдается бесплатно.



## 8 Описание дисциплин

### Иностранный язык (профессиональный) Professional English for Project Managers

КОД – LNG205

КРЕДИТ – 3 (0/0/3)

ПРЕРЕКВИЗИТ – Academic English, Business English, IELTS 5.0-5.5

---

#### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цель курса состоит в том, чтобы развить у студентов знания английского языка для их текущих академических исследований и повышения эффективности их работы в области управления проектами.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Курс направлен на формирование словарного запаса и грамматики для эффективного общения в области управления проектами и на улучшение навыков чтения, письма, аудирования и разговорной речи на уровне «Intermediate». Ожидается, что студенты приобретут пополнить свой словарный запас делового английского языка и изучат грамматические структуры, которые часто используются в контексте менеджмента. Курс состоит из 6 модулей. 3-й модуль курса завершается промежуточным тестом, а 6-й модуль сопровождается тестом по окончании курса. Курс завершается итоговым экзаменом. Магистрантам также необходимо заниматься самостоятельно (MIS). MIS – самостоятельная работа магистрантов под руководством преподавателя.

#### ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

После успешного завершения курса ожидается, что студенты будут уметь распознавать основную идею и главный посыл, а также конкретные детали при прослушивании монологов, диалогов и групповых обсуждений в контексте бизнеса и управления; понимать письменную и устную речь на английском языке по темам, связанным с управлением; писать управленческие тексты (отчеты, письма, электронные письма, протоколы заседаний), следуя общепринятой структуре с более высокой степенью грамматической точности и используя деловые слова и фразы, говорить о различных деловых ситуациях, используя соответствующий деловой словарный запас и грамматические структуры – в парных и групповых дискуссиях, на встречах и переговорах.

## **Проектный Менеджмент**

КОДМNG230

КРЕДИТ 2 (1/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ:

Дисциплина «Проектный менеджмент» базируется на знаниях, полученных в результате изучения дисциплин по курсам бакалавриата

**ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА** Целью преподавания дисциплины "Проектный менеджмент" является освоение методологии управления проектами в различных сферах деятельности, воспитание культуры, адекватной современному проектному менеджменту и информационным технологиям, создание условий для внедрения новых информационных технологий в сферу выполнения проектов. Курс основывается на международных рекомендациях по управлению проектами (Project Management Body of Knowledge).

**КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА** Содержание дисциплины направлено на изучение современных концепций, методов, инструментов проектного менеджмента с целью применения их в дальнейшей практической деятельности специалиста для решения задач планирования и исполнения проектов.

### **ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА**

Уметь:

- подготавливать документы этапа инициализации проекта, такие как технико-экономическое обоснование, устав проекта и др.
- разработать и анализировать документы, относящиеся к планированию проектной деятельности, применять различные методы поддержки принятия решения;
- оперативно контролировать исполнение работ и отслеживать сроки;
- подбирать кадры, разрешать противоречия между членами команды;
- управлять рисками, возникающими при реализации проектов.

Знания, полученные при прохождении дисциплины:

- Современные стандарты в области управления проектами и их характеристики;
- Подход PMI к управлению проектами;
- Планирование инвестиционной деятельности;
- Учет проектных рисков;
- Методы оптимизации использования имеющихся ресурсов;
- Способы регулирования конфликтных ситуаций;
- Анализ фактических показателей для своевременной корректировки хода работ.

**Навыки:**

- ведения проектов в соответствии с современными требованиями проектного менеджмента - применять в процессе управления проектами программными обеспечением MS Project

## Цифровая обработка сигналов в телекоммуникаций

КОД – ELC246

КРЕДИТ – 3 (1/1/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – ELC110, ELC149

---

### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

*Цель дисциплины* - обучение магистрантов методам и теоретическим основам, и важнейшим алгоритмам цифровой обработки сигналов. Кроме того, студентов необходимо ознакомить с основными концепциями, моделями и принципам цифровой обработки сигналов, исходя из современных тенденций их развития и стандартами в области телекоммуникаций.

#### *Задачи дисциплины*

Задачи курса - в результате изучения дисциплины студент должен:

- основы теории дискретных сигналов и систем, методы спектрального анализа и фильтрации дискретных сигналов, алгоритмы синтеза дискретных фильтров, влияния эффектов квантования и конечной точности вычислений на работу цифровых устройств, а также методы модуляции, применяемые для передачи цифровой информации.

- теоретические основы цифровой обработки сигналов: способы описания дискретных и цифровых сигналов и систем во временной,  $Z$ -, и частотных областях, включая дискретное и быстрое преобразование Фурье, а также системы в пространстве состояний; основные методы и особенности синтеза цифровых линейных и адаптивных фильтров; понятие о многоскоростных системах ЦОС.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Цифровая обработка сигналов (ЦОС) – это одно из наиболее динамично развиваемых и перспективных направлений современной радиотехники. Важнейшими свойствами ЦОС являются высокая точность, технологичность, нечувствительность к дестабилизирующим факторам, функциональная гибкость. Поэтому удельный вес ЦОС в радиоэлектронных устройствах и системах по мере повышения ее быстродействия и снижения стоимости все более возрастает (тенденция приближения ЦОС к антенне).

### ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

*В результате изучения дисциплины должны знать:*

- уметь анализировать структуру построения и характеристики (показатели) устройств и систем цифровой обработки информации; применять методы анализа и синтеза, технические решения, используемые в телекоммуникационных системах передачи, приема и обработки информации.

## Технология цифровой обработки сигналов

КОД – ELC214

КРЕДИТ – 3 (1/1/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – ELC110 ,ELC149

---

### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Целью дисциплины является формирование четких представлений о фундаментальных положениях теории технология цифровой обработки сигналов.

- обучение основам аналитических и численных методов расчета и анализа цифровых преобразователей измерительных сигналов;
- развитие навыков проектирования цифровых измерительных преобразователей, обработки экспериментальных результатов и их анализа.

#### *Задачи дисциплины*

- создание оптимальных условий обучения дисциплине с учетом уровня подготовки студентов в области математики, физики и электроники.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Основные понятия о физической величине, измерении и преобразовании сигналов. Классификация сигналов: детерминированные и случайные сигналы, непрерывные, дискретные и квантованные сигналы.

Виды детерминированных сигналов, их параметры. Единичный импульс, постоянный сигнал, гармонические и полигармонические сигналы. Разложение периодического сигнала в ряд Фурье. Спектр сигнала.

Непериодические (переходные) сигналы. Преобразование Фурье для переходных сигналов.

Аналоговые системы. Импульсная и переходная характеристики. Коэффициент передачи.

### ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате изучения дисциплины должны знать и уметь:

- основные методы математического описания сигналов и цифровых измерительных преобразований;
- важнейшие свойства и характеристики цифровых измерительных преобразователей;
- принципы аппаратной реализации систем цифровой обработки сигналов;
- методы расчета цифровых измерительных преобразователей.

**Интернет вещей самоорганизующиеся сети**

КОД – ELC253

КРЕДИТ – 3 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – ELC179 ,ELC128

---

**ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА** изучить научно-технических проблемы внедрения беспроводных самоорганизующихся сетей.

**КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА**

Самоорганизующиеся сети, знакомство с концепцией Интернета Вещей, всепроникающими сенсорными сетями, беспроводными самоорганизующимися сетями и самоорганизующимися сетями для автотранспорта, а также обзор основных протоколов управления доступом к среде передачи, маршрутизации и транспортного уровня. Сеть с переменной топологией. Динамическая. Децентрализованная. Мобильная. Узлы, составляющие сеть. Это могут быть персональные компьютеры, ноутбуки, смартфоны, планшеты, интеллектуальные датчики и другие устройства.

**ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА**

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- принципы построения самоорганизующихся сетей, основные протоколы управления доступом к среде передачи, маршрутизации и транспортного уровня, использующиеся в этих сетях(ПСК-1);

- основы построения самоорганизующихся сетей; - архитектуру самоорганизующейся сети; - оборудование самоорганизующихся сетей;

- методы сбора информации в самоорганизующихся сетях; - теоретические основы проектирования беспроводных самоорганизующихся систем.

- уметь: - составлять нормативную документацию, организовывать техническое обслуживание телекоммуникационного оборудования(ОПК-2); навыками проведения измерений (ОНК-1, ИК-1, ИК-5).

должен уметь

-использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (ОНК-1); -

использовать в социальной и профессиональной деятельности навыки работы с компьютером (ИК-1);

– составлять научно-технические отчеты, обзоры, пояснительные записки (ОПК-2);

– стратегических направлениях развития систем связи и коммуникаций.

## Беспроводные сенсорные сети

КОД – ELC254

КРЕДИТ – 3 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – ELC179 ,ELC128

---

### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

изучение принципов работы беспроводных сенсорных сетей с управлением.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Беспроводные сенсорные сети, их структура, технологические аспекты построения, предоставляемые услуги, вопросы обеспечения качества обслуживания. Объединённые в беспроводную сеть датчики образуют территориально-распределённую самоорганизующуюся систему сбора, обработки и передачи информации.

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- основы построения беспроводных сенсорных сетей;
- архитектуру сенсорной сети; - оборудование сенсорных ;
- методы маршрутизации в СС;
- настройки сложных устройств датчиков сети;
- создания сетей на стандарте IEEE 802.15,4 согласно сетевой модели OSI.

### ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

- После изучения дисциплины магистрант должен знать:
- научно-технических проблемах внедрения беспроводных сенсорных сетей,
- перспективы микро-, нано- и оптоэлектроники, функциональной электроники;
- беспроводных сенсорных устройств контроля параметров дающих возможность применение сенсорных сетей для контроля:
- доступа в режиме реального времени к удалённым объектам мониторинга;
- стратегических направлениях развития систем связи и коммуникаций

**Инженерия знаний и интеллектуальные системы в телекоммуникации**  
КОД – ELC  
КРЕДИТ – 2 (1/0/1)  
ПРЕРЕКВИЗИТ – ELC110 ,ELC149

---

### **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА**

является подготовка квалифицированных специалистов, обладающих знаниями и навыками в области применения инженерии знаний и нейроинформатики для решения задач систем связи.

### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА**

Дисциплина «Инженерия знаний и интеллектуальные системы» изучает структуры и принципы работы интеллектуальных инфокоммуникационных систем также инженерия знания, осуществляется изучение вопросов интеллектуализации систем инженерной телекоммуникации систем поддержки принятия решений.

### **ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА**

после изучения данной дисциплины обучающийся должен:

- знать основные понятия инженерии знаний
- знать основы построения экспертных систем, интеллектуальных телекоммуникационных систем и систем поддержки принятия
- знать технологии адаптации интеллектуальных телекоммуникационных систем связи
- способен работать с информацией из различных источников использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследований

### **Интеллектуальные инфокоммуникационные системы связи**

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 23 из 43
--------------	--	-------------------------	-------------------

КОД – ELC

КРЕДИТ – 2 (1/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – ELC110 ,ELC149

---

## **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА**

Целью курса является анализ и синтеза современных инфокоммуникационных систем, принципов управления и диагностики сетей с помощью интеллектуальных систем, дать систематическое представления современных моделей интеллектуальных систем в связи.

**КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА** Дисциплина «Интеллектуальные инфокоммуникационные системы» изучает историческое развитие инфокоммуникационных систем. Современные методы анализа и синтеза инфокоммуникационных систем. Алгоритмы и технологий искусственного интеллекта. Методы построением моделей для управления и и мониторинга инфокоммуникационных систем.

## **ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА**

знать:

- формализованное описание процессов обслуживания сообщений в инфокоммуникационных системах;
- теорию технологий искусственного интеллекта (математическое описание экспертной системы, логический вывод, искусственные нейронные сети, расчетно-логические системы, системы с генетическими алгоритмами, мультиагентные системы) ;
- модели представления знаний инфокоммуникационных системах;
- принципы построения экспертных систем;
- современные системы искусственного интеллекта и принятия решений;

уметь:

- решать прикладные вопросы интеллектуальных систем с использованием декларативного языка, статических экспертных систем, экспертных систем реального времени;

владеть:

- построением моделей представления знаний, подходами и техникой решения задач искусственного интеллекта, информационных моделей знаний, методами представления знаний (методы инженерии знаний)
- инсталлировать, отлаживать, собирать из отдельных модулей инфокоммуникационные системы, использовать технические средства для ввода систем в опытную и промышленную эксплуатацию.

**Радиопомехи и помехоустойчивый прием**

КОД – ELC250

КРЕДИТ – 3 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – ELC110 ,ELC149

---

**ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА**

изучение опасных случайных и детерминированных помех, побочные электромагнитные излучения и наводки; способы создания помех, статистические методы их описания, средства подавления и защиты, а также методы защиты информационных систем от утечки информации и методы оценки помехоустойчивости. Защита от помех в системах радиотехники и телекоммуникации.

**КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА**

классификация случайных процессов; статистические характеристики случайных процессов; преобразования случайных процессов в линейных инерционных и нелинейных неинерционных системах; узкополосные случайные процессы; импульсные случайные процессы; оптимальная фильтрация случайных процессов; линейные оптимальные аналоговые и цифровые фильтры; аналоговые и цифровые фильтры; естественные радиопомехи; внутренние шумы радиоприемника; атмосферные помехи; промышленные помехи; пассивные помехи от земной, водной поверхности и метеорообразований; шум цели; организованные радиопомехи; активные маскирующие помехи; виды шумовых помех, их характеристики; активные имитирующие помехи; помехи по дальности, скорости и направлению; пассивные имитирующие помехи; методы защиты от радиопомех; методы исследования помехозащищенности; количественные характеристики; методы повышения помехоустойчивости; компенсация помех; первичная и вторичная селекция; функциональная селекция; адаптация; защита приемников автономных информационных и управляющих систем от перегрузок в трактах; динамические особенности систем автоматической регулировки усиления; компенсация помех с помощью вспомогательного приемника; амплитудный метод компенсации.

**ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА**

уметь выбирать оптимальные средства подавления помех и защиты. Оценивать количественные характеристики степени помехозащищенности АИУС. Планировать применение методов селекции и адаптации. Применять методику оценки помехоустойчивости. Моделировать работу системы в сложной помеховой обстановке. Реализовывать систему защиты информации от помех в соответствии с существующими стандартами.

## Помехоустойчивые системы передачи цифровой информации

КОД – ELC249

КРЕДИТ – 3 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – ELC110 ,ELC149

---

### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Изучения дисциплины «Помехоустойчивые системы передачи цифровой информации» определить передовых научные достижения по методом и устройствам для повышения помехоустойчивости переданных сообщений.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

основные процессы предварительной обработки цифровой информации; помехи и их влияние на цифровой сигнал, методы повышения помехоустойчивости цифровой связи, классификация параметры помехоустойчивости, модели каналов помехоустойчивой передачи информации, обеспечения помехоустойчивой модуляции, классические методы построения и реализации кодеров и декодеров помехоустойчивых кодов также современные методы и устройство помехоустойчивого кодирования.

### ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

знать:

- методы классического кодирования и декодирования помехоустойчивых кодов;
- оценку границ параметров помехоустойчивых кодов.

Уметь

- проиллюстрировать надлежащими примерами построения функциональных схем кодеров и декодеров классических помехоустойчивых кодов;
- построить функциональные схемы кодеров современных помехоустойчивых кодов.

владеть

- навыками повышения помехоустойчивого кодирования в цифровых системах связи.

### Интернет вещей самоорганизующиеся сети

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 26 из 43
--------------	--	-------------------------	-------------------



КОД – ELC253

КРЕДИТ – 3 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – ELC179 ,ELC128

**ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА** изучить научно-технических проблемы внедрения беспроводных самоорганизующихся сетей.

### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА**

Самоорганизующиеся сети, знакомство с концепцией Интернета Вещей, всепроникающими сенсорными сетями, беспроводными самоорганизующимися сетями и самоорганизующимися сетями для автотранспорта, а также обзор основных протоколов управления доступом к среде передачи, маршрутизации и транспортного уровня. Сеть с переменной топологией. Динамическая. Децентрализованная. Мобильная. Узлы, составляющие сеть. Это могут быть персональные компьютеры, ноутбуки, смартфоны, планшеты, интеллектуальные датчики и другие устройства.

### **ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА**

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- принципы построения самоорганизующихся сетей, основные протоколы управления доступом к среде передачи, маршрутизации и транспортного уровня, использующиеся в этих сетях(ПСК-1);

- основы построения самоорганизующихся сетей; - архитектуру самоорганизующейся сети; - оборудование самоорганизующихся сетей;

- методы сбора информации в самоорганизующихся сетях; - теоретические основы проектирования беспроводных самоорганизующихся систем.

- уметь: - составлять нормативную документацию, организовывать техническое обслуживание телекоммуникационного оборудования(ОПК-2); навыками проведения измерений (ОНК-1, ИК-1, ИК-5).

должен уметь

-использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (ОНК-1); -

использовать в социальной и профессиональной деятельности навыки работы с компьютером (ИК-1);

– составлять научно-технические отчеты, обзоры, пояснительные записки (ОПК-2);

– стратегических направлениях развития систем связи и коммуникаций.

### **Беспроводные сенсорные сети**

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 27 из 43
--------------	--	-------------------------	-------------------

КОД – ELC254

КРЕДИТ – 3 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – ELC179 ,ELC128

---

## **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА**

изучение принципов работы беспроводных сенсорных сетей с управлением.

## **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА**

Беспроводные сенсорные сети, их структура, технологические аспекты построения, предоставляемые услуги, вопросы обеспечения качества обслуживания. Объединённые в беспроводную сеть датчики образуют территориально-распределённую самоорганизующуюся систему сбора, обработки и передачи информации.

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- основы построения беспроводных сенсорных сетей;
- архитектуру сенсорной сети; - оборудование сенсорных ;
- методы маршрутизации в СС;
- настройки сложных устройств датчиков сети;
- создания сетей на стандарте IEEE 802.15,4 согласно сетевой модели OSI.

## **ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА**

- После изучения дисциплины магистрант должен знать:
- научно-технических проблемах внедрения беспроводных сенсорных сетей,
- перспективы микро-, нано- и оптоэлектроники, функциональной электроники;
- беспроводных сенсорных устройств контроля параметров дающих возможность применение сенсорных сетей для контроля:
- доступа в режиме реального времени к удалённым объектам мониторинга;
- стратегических направлениях развития систем связи и коммуникаций

## **Разработка и проектирования инженерных и ТКС**

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 28 из 43
--------------	--	-------------------------	-------------------

КОД – ELC252

КРЕДИТ – 3 (1/1/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – ELC110 ,ELC149

---

### **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА**

знакомство с аспектами анализа, проектирования и имитационного моделирования технологии функционирования телекоммуникационных систем, их технологии и структуры, предоставляемыми услугами, и задачами обеспечения качества обслуживания.

Задача дисциплины – получение учащимися базовых знаний о процессе и методах проектирования современных инженерных телекоммуникационных систем .

### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА**

Особенности построения и функционирования ТКС

### **ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА**

***знать:***

- общие принципы построения систем телекоммуникаций;
- принципы проектирования архитектуры, структуры и основных объектов систем телекоммуникаций;
- основные этапы процесса проектирования и методы, используемые при построении проектируемой сети;

***уметь:***

- составлять функциональные схемы проектируемых инженерных систем телекоммуникаций;

***владеть:***

- навыками составления проекта и пониманием содержания основных этапов процесса проектирования.

### **Методы моделирования и оптимизации в инфокоммуникационных системах и сетях**

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазННТУ	Страница 29 из 43
--------------	--	-------------------------	-------------------



КОД – ELC251

КРЕДИТ – 3 (1/1/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – ELC110 ,ELC149

## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Рассмотреть основные понятия и определения теории моделирования, включающие в себя модель, систему. Также будет рассмотрена классификация моделей и основные этапы моделирования.

### *Задачи дисциплины*

Основная задача теории моделирования заключается в том, чтобы вооружить исследователей технологией создания таких моделей, которые достаточно точно и полно фиксируют интересующие свойства оригиналов, проще или быстрее поддаются исследованию и допускают перенесение его результатов на оригиналы.

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Модели объектов делятся на два больших класса: материальные (физические) и абстрактные (математические). Среди физических моделей наибольшее распространение получили аналоговые модели. С развитием математики широкое применение получили математические модели. По существу вся математика создана для составления и исследования моделей объектов или процессов.

## ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

*В результате изучения дисциплины должны знать:*

- знать формализованное описание структуры и процесса функционирования системы для однозначности их понимания;
- попытаться представить процесс функционирования в виде, допускающем аналитическое исследование системы.

*В результате изучения дисциплины должны уметь:*

- оценить пропускную способность сети и ее компонентов;
- определить "узкие" места в структуре вычислительной системы;
- сравнить различные варианты организации вычислительной системы;
- осуществить перспективный прогноз развития вычислительной системы;
- предсказать будущие требования по пропускной способности сети, используя данные прогноза;
- оценить требуемое количество и производительность серверов в сети;
- сравнить различные варианты модернизации вычислительной системы;

## Встраиваемые микроконтроллеры и микропроцессоры системы

КОД – ELC257

КРЕДИТ – 3 (2/1/0)

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 30 из 43
--------------	--	-------------------------	-------------------



## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Целью дисциплины является изучение проблем и вопросов выбора оптимального состава встраиваемых микроконтроллеров и микропроцессорных систем, для обеспечения максимально возможной эффективности работы аппаратурных средств.

*Задачи дисциплины:*

- обзор наиболее известных существующих встраиваемых микроконтроллеров и микропроцессорных систем и общих принципов их использования в аппаратурных средствах предназначенных для контролирования процессов;
- изучение различных технических и производственно-технологических факторов, влияющих на эффективность использования встраиваемых микроконтроллеров и микропроцессорных систем в аппаратуре.

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Изложены основные сведения о современных микропроцессорах и микроконтроллерах, приведены архитектуры и классификация современных микропроцессоров и микроконтроллеров, системы команд и их сравнительные характеристики. Достаточно большое внимание уделено большим интегральным схемам, дополняющим микропроцессоры (таймеры, контроллеры прямого доступа к памяти, последовательные приемопередатчики и др.) Выделены типовые микропроцессорные системы. Приведены методы и способы проектирования. Описаны принципы функционирования микропроцессорных средств управления.

## ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

*В результате изучения дисциплины должны знать:*

- Основ построения и архитектур современных встраиваемых микропроцессоров (МП) и микроконтроллеров (МК);
- методов проектирования микропроцессорных систем (МПС);
- средств разработки и отладки МПС.

*В результате изучения дисциплины должны уметь:*

- применять микропроцессорные комплекты и МК различных серий при проектировании МПС;
- решать вопросы системотехнического и схемотехнического проектировании МПС различной конфигурации;
- разрабатывать программное обеспечение МПС
- применять аппаратно-программные средства отладки на всех этапах жизненного цикла МПС.

## Программирование микроконтроллера

КОД – ELC256

КРЕДИТ – 3 (2/1/0)

ПРЕРЕКВИЗИТ – ELC110 ,ELC149

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 31 из 43
--------------	--	-------------------------	-------------------

## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

подготовка магистранта к самостоятельному использованию микроконтроллеров для управления и регулирования телекоммуникационных систем

**Задачами** изучения дисциплины являются:

- типы архитектур процессоров;
- типы современные способы конфигурирования микроконтроллера;
- виды протоколов связи;
- способы и методы построения микроконтроллерных систем;
- язык конфигурирования программируемых логических схем на базовом уровне.
- навыками разработки системы команд для микроконтроллеров;
- навыками работы со средствами отладки и программирования микроконтроллеров.

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Классификация микроконтроллеров применяемых в системах телекоммуникации, структура микроконтроллера, организация прерываний микроконтроллер, изучение, внешние устройства микроконтроллера, особенности работы и изучения среды программирования микроконтроллерных систем.

## ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

- уметь классифицировать микроконтроллерные системы;
  - уметь применять микроконтроллеры в проектировании систем телекоммуникации.
- Знать среду программирования для проектирования и управления системами связи.

## Оптоэлектронные системы в РЭТ

КОД – ELC206

КРЕДИТ – 3 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – ELC131 ,ELC149

---

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазННТУ	Страница 32 из 43
--------------	--	-------------------------	-------------------

## **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА**

обеспечение подготовки магистрантов в области физических основ квантовой электроники и развивающихся на этой основе приборов и устройств оптического диапазона, а также элементной базы систем оптической связи.

## **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА**

Основной задачей дисциплины является изучение принципов действия, характеристик, параметров и особенностей устройства важнейших узлов и элементов, используемых в оптических системах электронной техники. К их числу относятся квантовые генераторы и усилители, оптические модуляторы и дефлекторы, фотодиоды и фото-приемные устройства, приборы, основанные на использовании нелинейной и интегральной оптики, голографии, оптико-электронные системы управления пространственным и временным спектром излучения квантовых приборов.

## **ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА**

В процессе обучения магистранты должны иметь четкое представление устройства оптоэлектронных систем,

знать организацию стандартов, основные параметры и требования оптоэлектронных систем.

## **Компоненты системы оптической связи**

КОД – ELC

КРЕДИТ – 3 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – ELC131 ,ELC149

---

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазННТУ	Страница 33 из 43
--------------	--	-------------------------	-------------------

## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

обучение студентов выбору оптической системы связи, принципов и методов передачи сигналов по оптоволоконным кабелям, научных основ и современное состояние оптоволоконной системы связи. Она углубляет и развивает подготовку инженеров связистов, овладевающих современной технологией построения и передачи цифровой информации. Получение знаний умений и навыков в вопросах передачи оптических сигналов по оптическим кабелям

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Курс охватывает следующие основные разделы оптических систем:

- передача светового сигнала по оптическому волокну.
- применение волоконно-оптических усилителей.
- организовать волоконно-оптическую линию связи.
- прокладка ВОЛС.
- монтаж оптических кабелей.
- планирование трассы и прокладка ВОЛС.

## ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В процессе обучения докторанты должны иметь четкое представление основные направления и перспективы развития систем и технологии связи, знать организацию предприятий телекоммуникации, основные параметры и требования волоконно-оптической линии связи.

Знать: организацию предприятий телекоммуникации, основные параметры и требования волоконно-оптической линии связи.

Владеть: проектировать волоконно-оптическую линию связи.

## Многоканальные РТС передачи информации

КОД – ELC221

КРЕДИТ – 3 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – ELC110 ,ELC149

## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 34 из 43
--------------	--	-------------------------	-------------------

Цель курса – ознакомление магистрантов принципы построения радиопередающих устройств и формирование радиосигналов, принципы построения радио- приемных устройств и обработка радиосигналов, качественные характеристики каналов и трактов связи, принципы построения современных систем связи. А также, изучение магистрантами основ теории и методов построения основных типов многоканальных РТС, изучения состава и принципов работы РТС.

**КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА**

Курс охватывает следующие основные разделы: Принципы радиосвязи. Классификация диапазонов радиоволн. Элементы теории распространения радиоволн. Особенности распространения электромагнитных волн. Различных диапазонов. Особенности системы радиосвязи. Радиосистемы передачи

н  
е  
п

**ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА**

Знать методы электронного моделирования;  
 о достижения науки и техники в стране и за рубежом в области разработки и  
 производства радиоэлектронного оборудования;  
 в методы анализа и синтеза сетей связи.

Знать:

основные принципы работы систем передачи информации радиолокационных  
 систем, радионавигационных систем;  
 - основные принципы работы;  
 основные соотношения теории проектирование радиотехнических систем;

Владеть:

о применять методы теории оптимальных решений при проектировании  
 радиосистем передачи информации, радиолокационных систем;  
 н осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать  
 отечественный и зарубежный опыт в области радиотехники;  
 н осуществлять подготовку научных исследований и технических разработок

и  
й

Дифференциальная энтропия непрерывного сигнала. Пропускная способность  
 Широкополосные беспроводные сети  
 каналов и трактов связи.

КОД – ELC216  
 КРЕДИТ – 3 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – ELC110 ,ELC149

**ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА**

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазННТУ	Страница 35 из 43
--------------	--	-------------------------	-------------------

целью дисциплины является изучение и практическое освоение основ построения и применения беспроводных сетей и систем на их основе.

### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА**

классификация и характеристики беспроводных сетей. Методы доступа в локальных беспроводных сетях Wi-Fi. Временной, частотный, кодовый, пространственный способы разделения доступа в сетях стандарта IEEE 802.11. MAC-уровень стандарта IEEE 802.11. Организация физического и канального уровней. Технология расширения спектра и способы модуляции радиосигнала. Технология расширения спектра DSSS. Методы генерации информационных символов. Модуляции BPSK, QPSK. Способы расширения спектра сигналов. Код Баркера. Способы преобразования данных в модуляционный символ. Методы модуляции OBPSK, OQPSK, DBPSK, DQPSK. Модуляция QAM, представление данных на сигнальном созвездии. ССК метод кодирования и защиты информации. Коды Уолша и матрица Адамара. Ортогональные коды. RBCC метод кодирования и защиты информации. Построение пунктурных и сверточных кодеров. OFDM модуляция на основе преобразований Фурье. Прямое и обратное преобразование Фурье для передачи/приема информационных символов. Сверхширокополосные импульсные сети. Метод генерации и передачи/приема информационных символов на основе широкополосного импульсного кодирования. Сверхскоростные беспроводные сети. Сети Wi-Fi стандартов 802.11.xx. Архитектура, протоколы, характеристики сетей Wi-Fi стандартов 802.11b, s, xxx.

### **ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА**

знать архитектуру, спецификации, методы построения и применения беспроводных сетей стандартов IEEE 802.11b, 802.11a, 802.11g, 802.16; методы доступа в беспроводных сетях; общие методы генерации информационных символов; технологии расширения спектра; методы кодирования, модуляции, преобразования информации. Уметь использовать методы построения и применения беспроводных сетей для создания локальных сетей Wi-Fi; использовать спецификации стандарта широкополосного доступа IEEE 802.16 WiMAX при развертывании и эксплуатации городских и региональных систем. Владеть стандартной терминологией и методами проектирования и моделирования широкополосных беспроводных сетей для коммерческих и прикладных систем широкого назначения.

### **Спутниковые и радиорелейные системы**

КОД – ELC211

КРЕДИТ – 3 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – ELC149 ,ELC146

### **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА**

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 36 из 43
--------------	--	-------------------------	-------------------

Цель курса –изучить виды спутниковых систем, архитектуру и принципы работы спутниковых систем связи, методы множественного доступа в ССС, спутниковые системы ТВ вещания, особенности аппаратуры для спутниковой связи. Параметры сигналов и каналов, радиорелейные линии связи, радиорелейные линии связи, цифровые системы радиосвязи, вспомогательные системы, особенности построения линий радиорелейной и космической связи. Изучение дисциплины способствует успешной подготовке к профессиональному развитию специалиста.

### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА**

система связи: зона обслуживания, пропускная способность системы, параметры орбит и число ИСЗ. Космические станции и наземных станций, методы модуляции, качество организуемых каналов. Характеристики спутниковых станций связи: рабочий диапазон частот эквивалентная изотропная излучаемая мощность, количество стволов и их пропускная способность, метод ретрансляции с обработкой сигналов или без. Обеспечение многостанционного доступа - частотное уплотнение, временное уплотнение и кодовое уплотнение. Передача ТВ-сигналов в аналоговой форме с применением частотной модуляции и в цифровой форме по спутниковым каналам. Классификация радиорелейных линий связи. Магистральные РРЛ Внутрислоновые РРЛ. Местные РРЛ. Особенности аналоговых РРС и с временным разделением каналов. Число каналов и занимаемая полоса частот. Резервирование, электропитание, служебная связь и телеобслуживание на РРЛ.

### **ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА**

– знать технические концепции построения спутниковых и радиорелейных систем, основные параметры радиоканалов и методы определения этих параметров; основные методы расчета энергетических параметров систем и технических параметров сетей; назначение и функциональные схемы информационных систем, способы многостанционного доступа и области их применения; технические параметры стандартов спутниковых и радиорелейных систем.

– иметь представление о тенденциях развития технологий информационных спутниковых и радиорелейных систем, о закономерностях, определяющих связь между показателями качества каналов, энергетическими параметрами системы, показателями эффективного использования полос частот и мощности, экономическими показателями систем.

### **Спутниковые системы связи и навигации**

КОД – ELC249

КРЕДИТ – 3 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – ELC146 ,ELC149

### **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА**

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 37 из 43
--------------	--	-------------------------	-------------------



изучить виды орбит и параметры спутниковых систем, архитектуру и принципы работы спутниковых систем связи, навигационные спутниковые системы, особенности аппаратуры для спутниковой связи. Параметры сигналов и каналов, радиорелейные линии связи, радиорелейные линии связи, цифровые системы радиосвязи, вспомогательные системы. Изучение дисциплины способствует успешной подготовке к профессиональному развитию специалиста.

### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА**

система связи: зона обслуживания, пропускная способность системы, параметры орбит и число ИСЗ. Космические станции (КС) и наземных станций (НС), методы модуляции, качество организуемых каналов. Характеристики спутниковых станций связи: рабочий диапазон частот эквивалентная изотропная излучаемая мощность (ЭИИМ), количество стволов и их пропускная способность, метод ретрансляции с обработкой сигналов или без. Передача ТВ-сигналов в аналоговой форме с применением частотной модуляции (ЧМ) и в цифровой форме по спутниковым каналам. Особенности построения спутниковых навигационных систем, согласование спутниковых навигационных систем «ГЛОНАСС» и «НАВСТАР»- GPS.

### **ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА**

-знать технические концепции построения спутниковых систем, основные параметры радиоканалов и методы определения этих параметров; основные методы расчета энергетических параметров систем и технических параметров сетей; назначение и функциональные схемы информационных систем, способы многостанционного доступа и области их применения; технические параметры стандартов спутниковых систем.

-иметь представление о тенденциях развития технологий информационных спутниковых систем, о закономерностях, определяющих связь между показателями качества каналов, энергетическими параметрами системы, показателями эффективного использования полос частот и мощности, экономическими показателями систем,

**Образовательная программа магистратуры включает производственную практику:**

КОД – ААР

КРЕДИТ –6

Производственная практика магистранта проводится с целью ознакомления с новейшими теоретическими, методологическими и технологическими достижениями отечественной и зарубежной науки, с современными методами научных исследований, обработки и интерпретации экспериментальных данных.

### **Экспериментально-исследовательская работа магистранта**

КОД – ААР

КРЕДИТ –8

Экспериментально-исследовательская работа магистратуры должна:

- соответствовать основной проблематике специальности, по которой защищается магистерская диссертация;
- быть актуальной, содержать научную новизну и практическую значимость;
- основываться на современных теоретических, методических и технологических достижениях науки и практики;
- выполняться с использованием современных методов научных исследований;
- содержать научно-исследовательские (методические, практические) разделы по основным защищаемым положениям;
- базироваться на передовом международном опыте в соответствующей области знания.
- выполняться с применением передовых информационных технологий;
- содержать экспериментально-исследовательские (методические, практические) разделы по основным защищаемым положениям.

### **Защита магистерского проекта**

КОД – ЕСА501

КРЕДИТ –7

Целью выполнения магистерской диссертации/проекта является:

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 39 из 43
--------------	--	-------------------------	-------------------

демонстрация уровня научной/исследовательской квалификации магистранта, умения самостоятельно вести научный поиск, проверка способности к решению конкретных научных и практических задач, знания наиболее общих методов и приемов их решения.

### **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ**

Магистерская диссертация/проект – выпускная квалификационная научная работа, представляющая собой обобщение результатов самостоятельного исследования магистрантом одной из актуальных проблем конкретной специальности соответствующей отрасли науки, имеющая внутреннее единство и отражающая ход и результаты разработки выбранной темы.

Магистерская диссертация/проект – итог научно-исследовательской/экспериментально-исследовательской работы магистранта, проводившейся в течение всего периода обучения магистранта.

Защита магистерской диссертации является заключительным этапом подготовки магистра. Магистерская диссертация/проект должна соответствовать следующим требованиям:

- в работе должны проводиться исследования или решаться актуальные проблемы в области инженерной телекоммуникации и интеллектуальной инфокоммуникации;
- работа должна основываться в определении важных научных проблем и их решении;
- решения должны быть научно-обоснованными и достоверными, иметь внутреннее единство;
- диссертационная работа/проект должна быть написана единолично.

РЕЦЕНЗИЯ

на образовательную программу «Инженерные телекоммуникационные и интеллектуальные инфокоммуникационные системы» высшего образования по направлению «7М062– Телекоммуникации» для подготовки магистров технических наук в области инженерной телекоммуникации и в интеллектуальных инфокоммуникационных системах, разработанную кафедрой «Электроника, телекоммуникации и космические технологии» Казахского национального исследовательского технического университета имени К.И. Сатпаева

Структура образовательной программы (ОП) «Инженерные телекоммуникационные и интеллектуальные инфокоммуникационные системы» по направлению подготовки кадров «7М062 – Телекоммуникация» отражена в учебном плане образовательной программы для набора на 2019-2020 уч. год и включает учебные циклы: базовые, профильные.

\* Программа составлена согласно общеобязательным типовым требованиям ГОСО РК для окончания вуза и присвоения академической степени магистратуры: освоение не менее 73 академических кредитов, в том числе теоретического обучения, выполнение научно-исследовательской работы магистранта и защита магистерской диссертации.

Дисциплины учебного плана магистрантов по рецензируемой образовательной программе «Инженерные телекоммуникационные и интеллектуальные инфокоммуникационные системы» базируется на знаниях ОП бакалавров «Телекоммуникация» и формируют необходимый перечень общекультурных и профессиональных компетенций.

Структура плана в целом логична и последовательна.

Программа имеет специализации по двум траекториям: «Инженерные телекоммуникационные системы» и «Интеллектуальные инфокоммуникационные системы».

Включенные в план дисциплины раскрывают сущность актуальных на сегодняшний день проблем в области инженерной телекоммуникации и в интеллектуальных инфокоммуникационных системах. Содержание дисциплин соответствует компетентностной модели магистранта. Кроме того, в образовательной программе предусмотрено исследовательская практика, которая позволяют закрепить теоретические знания и ближе понять сущность выбранного направления, получить практические навыки.

В данной образовательной программе учтены требования работодателей при формировании дисциплин профессионального цикла. Добавлены новые профильные дисциплины, которые рассматривают самые последние тренды в области инженерной телекоммуникации и в интеллектуальных



инфокоммуникационных системах, такие как: «Инженерия знаний и интеллектуальные системы», «Разработка и проектирования инженерных и ТКС», «Интеллектуальные инфокоммуникационные системы», «Методы моделирования и оптимизации в инфокоммуникационных системах и сетях».

РЕЦЕНЗЕНТ:

Директор Института космической техники и технологий,

Доктор технических наук ..... Д.Ш.Ахмедов



## Содержание

- 1 Объем и содержания программы
- 2 Требования для поступающих
- 3 Требования для завершения обучения и получение диплома
- 5 Рабочий учебный план образовательной программы
- 5 Дескрипторы уровня и объема знаний, умений, навыков и компетенций
- 6 Компетенции по завершению обучения
- 7 Приложение к диплому по стандарту ECTS