

Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

УТВЕРЖДАЮ

Председатель Правления-Ректор
НАО «Казахский агротехнический
исследовательский университет
им. С.Сейфуллина»

Тиреуов К.М.



Протокол № 18 от «24» 04 2025 г.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

6B06202 – «Радиотехника и электроника»
(наименование программы)

Код и классификация области образования:

6B06 Информационно-коммуникационные технологии
6B062 Телекоммуникации

Код и классификация направлений подготовки:

Код в Международной стандартной классификации образования:

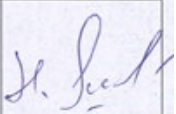
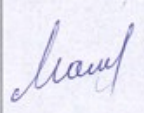
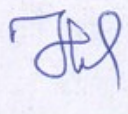
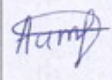
0714

Присуждаемая степень/квалификация: бакалавр /
специалист/ магистр/доктор

Бакалавр в области информационно-коммуникационных технологий

Астана 2025

Академический комитет:

№	Ф.И.О.	Ученая степень, ученое звание	Должность	Место работы	Подпись
1	Дунаев П.А.	PhD, ассоциированный профессор	заведующий кафедрой «Радиотехника, электроника и телекоммуникации»	НАО «КАТИУ им. С.Сейфуллина»	
2	Манбетова Ж.Д.	PhD	и.о. ассоциированного профессора-старший преподаватель, кафедра «Радиотехника, электроника и телекоммуникации»	НАО «КАТИУ им. С.Сейфуллина»	
3	Набиев Н.К.	к.т.н.	старший преподаватель, кафедра «Радиотехника, электроника и телекоммуникации»	НАО «КАТИУ им. С.Сейфуллина»	
4	Мирманов А.Б.		ассоциированный профессор, кафедра «Радиотехника, электроника и телекоммуникации»	НАО «КАТИУ им. С.Сейфуллина»	
5	Айтқұлов Н.С.		выпускник магистратуры, кафедра «Радиотехника, электроника и телекоммуникации»	НАО «КАТИУ им. С.Сейфуллина»	
6	Кенжебулатов Д.Б.		студент 3 курса, группа 08-059-21-13, кафедра «Радиотехника, электроника и телекоммуникации»	НАО «КАТИУ им. С.Сейфуллина»	

Согласовано с представителями работодателей

№	Ф.И.О.	Должность	Место работы	Подпись, печать
1	Тукушев Н.Б.	Главный проектный менеджер	Служба развития бизнеса ДКБ – Дивизион по корпоративному бизнесу – филиал АО «Казахтелеком»	
2	Мяло М.В.	Начальник Центральной службы средств диспетчерского и технологического управления (ЦССДТУ)	АО «Акмолинская распределительная электросетевая компания»	

Академический комитет утвержден приказом Председателя Правления-Ректора НАО «КАТИУ им. С.Сейфуллина»

№ 435 от « 17 » 12 2024 г.

Академический комитет утвержден приказом Председателя Правления-Ректора НАО «КАТИУ им. С.Сейфуллина»:

№ 435-Н от «17» 12. 2024 г.

Образовательная программа 6B06202 – «Радиотехника и электроника»
(шифр и наименование программы)

Рассмотрена на:

заседании кафедры «Радиотехника, электроника и телекоммуникации»

протокол № 12 от «14» 04 2024 г.,

на заседании Совета факультета по академическому качеству

протокол № 10 от «24» 05 2024 г.

на заседании Академического совета Университета

протокол № 9 от «8» 06 2024 г.

Дата актуализации ОП «18» 07 2025 г.

Содержание

№	Наименование компонента	Страница
1.	Паспорт образовательной программы	5
2.	Общая характеристика образовательной программы	7
3.	Компетентностная модель (портрет) выпускника	8
4.	База прохождения профессиональной практики	10
5.	Структура образовательной программы	12
6.	Приложение 1. Академический календарь	14
7.	Приложение 2. Учебный план	15
8.	Приложение 3. Описание дисциплин цикла ООД	17
9.	Приложение 4. Описание дисциплин цикла БД	21
10.	Приложение 5. Описание дисциплин цикла ПД	28

1 Паспорт образовательной программы

1.1 Цель образовательной программы

Профессиональная подготовка высококвалифицированных специалистов, обладающих конкурентоспособным уровнем знаний в соответствии с уровнем развития техники и технологий в области радиотехники и электроники, умениями и профессиональными навыками в области актуальных направлений, с необходимыми профессиональными и личностными компетенциями, достаточными для успешной деятельности на предприятиях республики и за ее пределами.

Формируемые результаты обучения:

PO1 Применять теоретические знания при решении задач проектирования радиоэлектронных и инфокоммуникационных систем, подготовка к рабочему процессу по изготовлению радиотехнических и электронных устройств.

PO2 Сформировать у обучающихся компетенции в области экономики, права и инновационного предпринимательства, основ антикоррупционной культуры, экологии, основ безопасности жизнедеятельности и целей устойчивого развития (ЦУР), а также основ искусственного интеллекта и научных исследований по направлению подготовки телекоммуникации, с акцентом на развитие инклюзивного мышления, уважения к разнообразию и принципов равных возможностей для всех.

PO3 Владеть государственным языком и одним иностранным языком для предоставления и документирования информации, уметь использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи, быть готовым к чтению проектной и рабочей технической документации.

PO4 Демонстрировать знания современных технологий, требований стандартизации, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности при разработке и эксплуатации радиотехнических устройств и систем инфокоммуникаций, обеспечивать контроль качества изготовленных радиотехнических и электронных устройств.

PO5 Владеть глубокими знаниями в области естественно-математических наук и истории.

PO6 Демонстрировать знания основ проектирования и монтажа, быть способным к эксплуатации радиотехнических и инфотелекоммуникационных устройств и систем, владеть методами расчета электрических цепей, проводить техническое обслуживание сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры, текущий ремонт и приемку после ремонта сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры.

PO7 Уметь проводить расчеты по проекту систем и сетей инфокоммуникаций, использовать современные пакеты прикладных компьютерных программ для расчетов, моделирования и проектирования радиоэлектронных устройств и систем инфокоммуникаций.

PO8 Знать основы радиоэлектронных цепей и сигналов, излучения, распространения и приема радиоволн, различать типы антенно-фидерных устройств, знать технологии беспроводной и проводной связи и иметь представление об их различиях, уметь проводить расчет радиотехнических и электронных устройств.

PO9 Владеть глубоким уровнем знаний в области аналоговых и цифровых электронных технологий, иметь опыт схемотехнического моделирования, демонстрировать знания в области микропроцессорных систем и владеть навыками программирования микроконтроллеров.

PO10 Владеть глубокими знаниями информационных и компьютерных технологий, основ и элементной базы телекоммуникации, используемых в профессиональной деятельности.

PO11 Иметь знания по теории электрической и цифровой связи, о методах, принципах функционирования устройств обработки и преобразования сигналов передачи данных.

Нормативно-правовая база

- Конституция Республики Казахстан.
- Закон Республики Казахстан от 27 июля 2007 года № 319-III «Об образовании» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.05.2023 г.).
- Приказ Министра науки и высшего образования Республики Казахстан от 20 июля 2022 года № 28916 «Об утверждении государственных общеобязательных стандартов высшего и послевузовского образования».
- Национальная рамка квалификаций от 16.03.2016 г.
- Отраслевая рамка квалификаций «ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ» № 102-ХТ от 29 июля 2019 г.
- Атлас новых профессий Республики Казахстан (<https://atlasbt.enbek.kz/industry/4>).
- Профессиональный стандарт:
 1. Изготовление электро- и радиотехнических, электронных изделий (1.03.2024 г.), <https://adilet.zan.kz/rus/docs/G24IS000084#z1788>.

Выпускающее подразделение

Кафедра «Радиотехника, электроника и телекоммуникации»

2 Общая характеристика образовательной программы

В настоящее время трудно представить область науки и техники, где не использовались бы достижения радиотехники и электроники. Эти достижения не только радио и телевизионное вещание, но и мобильная, космическая и спутниковая связь, компьютерная радиоэлектроника, умный дом на базе беспроводных технологий, интернет вещи, средства управления наземными, морскими, воздушными транспортными средствами и др. Идет бурное развитие телеметрических систем, радиолокационных систем наземного, воздушного и космического базирования и систем связи на базе цифровых технологий. Выпускники образовательной программы «Радиотехника и электроника» нового уровня будут иметь конкурентные преимущества по сравнению с другими техническими специальностями.

Образовательная программа «Радиотехника и электроника» разработана в соответствии с Национальной рамкой квалификаций и согласована с Дублинскими дескрипторами и Европейской рамкой квалификаций. Образовательная программа спроектирована на основе модульной системы изучения дисциплин и содержит модули, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции.

Образовательная программа «Радиотехника и электроника» предусматривает изучение следующих циклов:

- теоретическое обучение по циклам общеобразовательных, базовых и профилирующих дисциплин,
- дополнительные виды обучения: военная подготовка и др.;
- итоговая государственная аттестация в форме сдачи государственного экзамена по специальности и комплексного экзамена/подготовки и защиты выпускной работы бакалавра.

Нормативный срок освоения образовательной программы для очной формы обучения составляет 4 года. Трудоемкость освоения студентом образовательной программы «Радиотехника и электроника», указанная в кредитах за весь период обучения в соответствии с ГОСО РК по направлению подготовки 6В062 Телекоммуникации, включающая все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, практики, и время отводимое на контроль качества по очной форме обучения составляет 240 кредитов.

3 Компетентностная модель (портрет) выпускника

3.1 Сферы профессиональной деятельности

Сферой профессиональной деятельности 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, управление технологическими процессами в различных областях народного хозяйства.

3.2 Виды профессиональной деятельности

Выпускник образовательной программы «Радиотехника и электроника» может выполнять следующие виды профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая;
- сервисно-эксплуатационная;
- организационно-управленческая;
- монтажно-наладочная;
- расчетно-проектная;
- экспериментально-исследовательская.

3.3 Общеобразовательные компетенции

- иметь представление о роли науки и образования в общественной жизни, о современных тенденциях в развитии научного познания, об актуальных методологических и философских проблемах естественных наук,
- знать методологию научного познания, принципы и структуру организации научной деятельности,
- владеть психологическими методами и средствами повышения эффективности и качества обучения;
- знать психологию познавательной деятельности студентов в процессе обучения,
- владеть навыками использования полученных знаний для оригинального развития и применения идей в контексте научных исследований,
- быть способным критически анализировать существующие концепции, теории и подходы к анализу процессов и явлений.

3.4 Базовые компетенции

В соответствии с общими личностными знаниями, умениями и навыками, компетенциями бакалавр должен:

- применять базовые знания при решении задач расчета, моделирования, проектирования радиотехнических и электронных систем и устройств;
- программирования технологических процессов работы электронных устройств в различных областях промышленности и АПК.
- представлять адекватную современному уровню знаний, научную картину мира на основе фундаментальных законов и методов физических и математических явлений;
- выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и умением их решения, используя соответствующий физико-математический аппарат;
- решать задачи анализа и расчета электрических цепей;
- применять современные средства изображения и, редактирования технологических чертежей в ходе подготовки конструкторско-технологической документации;

- использовать основные способы обработки и представления экспериментальных данных;
- осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации различных источников, баз данных и своевременно представлять ее в требуемом формате, на базе информационных, компьютерных и сетевых технологий;
- использовать современные тенденции развития электронной, измерительной и вычислительной техники, а также новейших информационных технологий в своей профессиональной деятельности;
- ориентироваться в выборе материалов, элементов и приборов электроники с учетом их физических и эксплуатационных характеристик, в ходе конструирования и создании электронных систем и устройств.
- использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности.

3.5 Профессиональные компетенции бакалавра формируются умением:

- осуществлять выбор схем аналоговых и цифровых электронных устройств, выполнять схемотехнические расчеты и составлять принципиальные схемы с учетом реализации в интегральном исполнении;
- проводить моделирование, теоретическое и экспериментальное исследование вновь разрабатываемых узлов и устройств, используя современные методы анализа и синтеза;
- анализировать структуру и возможности основных систем передачи и преобразования информации об объектах и системах;
- осуществлять анализ надежности и схем диагностики радиотехнических и электронных устройств, выбирать необходимые датчики;
- осуществлять анализ надежности и схем диагностики радиотехнических и электронных устройств, выбирать необходимые датчики;
- выполнять расчеты, связанные с выбором значений параметров элементов электроники, оптимизацию этих параметров и режимов работы с применением компьютерной техники и программирования;
- разрабатывать структуру устройств радиотехники и электроники, проектировать радиоэлектронные системы и устройства;
- осуществлять поверку, наладку, регулировку, оценку состояния оборудования и настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки радиотехнических устройств и систем;
- осуществлять монтаж, наладку, испытания и сдачу в эксплуатацию опытных образцов деталей, узлов, систем и изделий радиотехнических устройств и систем;
- осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных средств;
- осуществлять ремонт и настройку радиотехнических устройств различного назначения;
- осуществлять выбор схем аналоговых и цифровых электронных устройств, выполнять схемотехнические расчеты и составлять принципиальные схемы с учетом реализации в интегральном исполнении;
- проводить моделирование, теоретическое и экспериментальное исследование вновь разрабатываемых узлов и устройств, используя современные методы анализа и синтеза;
- анализировать структуру и возможности основных систем передачи и преобразования информации об объектах и системах;
- выполнять разработку устройств хранения и отображения информации на основе программных и аппаратных средств;
- соблюдать при проектировании требования стандартизации и метрологического обеспечения;
- анализировать и согласовывать техническое задание на проектирование разрабатываемого устройства;
- составлять научно-техническую документацию по выполненной работе.

4 База прохождения профессиональной практики

Учебная практика предполагает изучение стандартных пакетов прикладных программ для решения практических задач; использование основных приемов обработки экспериментальных данных, проверка, наладка и регулировка оборудования и настройка программных средств, приобретение навыков работы с измерительными приборами и методиками обработки результатов экспериментальных исследований.

Учебная практика проводится на первом курсе в лабораториях кафедры.

Производственная практика имеет своей целью систематизацию, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у студентов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования, а также создание теоретической и экспериментальной базы для качественного выполнения выпускной квалификационной (дипломной) работы и ее защиты.

Предусматривается прохождение учебной, производственной, преддипломной практики студентами.

Местами для прохождения практики могут быть предприятия-операторы связи, научно-исследовательские, опытно-конструкторские организации, промышленные предприятия и вузы, оснащенные современным телекоммуникационным оборудованием, измерительной и компьютерной техникой.

Практика проводится на следующих крупных предприятиях сферы информационных и телекоммуникационных технологий и электроники Республике Казахстан:

1. АО «Международный аэропорт Нурсултан Назарбаев»;
2. Филиалы АО «Транстелеком», РК;
3. ОО «Казахстанская Федерация Радиоспорта и Радиолубительства», г.Астана;
4. ТОО «Ұлттық Телеком», г.Астана;
5. Филиалы АО «Қазақтелеком», РК;
6. АО «Астана-Региональная Электросетевая Компания», г.Астана.
7. АО «НК «Казахстан темир жолы», г.Астана;
8. ТОО «Digital system servis», г.Астана;
9. ТОО «Halyk Telecom», г.Астана;
10. ТОО «Спутник Сервис 2007», г.Астана;
11. АО НК КТЖ ГЦУС, г.Астана;
12. Филиал АО «Промышленная строительная телефонная компания «Бителеком»-Акмолинская ПМК связи»;
13. Клуб Роботек, г.Астана;
14. АО Энергоинформ, г.Астана;
15. ТОО Центральная АзияТелеком, г.Астана;
16. ТОО «MBit», г.Астана;
17. РТРК «Казахстан», г.Астана;
18. ТОО «КазМедиа центр», г.Астана;
19. ТОО «Allem» Engineering Company, г.Астана;
20. ТОО «Астанинский электротехнический завод» г. Астана;
21. АО «Астел», г.Астана;
22. КНБ РК.

Указанные организации и предприятия в качестве базы практики имеют в своем составе большинство объектов профессиональной деятельности для будущего специалиста.

Практика может проводиться в следующих подразделениях этих предприятий:

- участки эксплуатации телекоммуникационных систем;
- участки наладки, сборки устройств, средств и систем связи и телерадиовещания;
- участки контроля продукции и компьютерных методов измерения параметров, поиска и устранения неисправностей средств связи;
- контрольно-измерительные отделы или лаборатории испытании средств и систем связи;

- отделы разработки и конструкторские отделы.

При распределении студентов на практику предпочтение отдается предприятиям, предлагающим рабочие места для студентов после окончания университета, и предприятиям, с которыми установлены договорные или деловые связи.

5 Структура образовательной программы

№	Наименование циклов и дисциплин	Общая трудоемкость	
		в академических часах	в академических кредитах
1	2	3	4
1	Цикл общеобразовательные дисциплины (ООД)	1680	56
1)	Обязательный компонент	1530	51
	История Казахстана	150	5
	Философия	150	5
	Иностранный язык	300	10
	Казахский (Русский) язык	300	10
	Информационно-коммуникационные технологии (на английском языке)	150	5
	Культурология и психология	120	4
	Политология и социология	120	4
	Физическая культура	240	8
2)	Вузовский компонент	150	5
	Экономика, право и инновационное предпринимательство	150	5
2	Цикл базовых дисциплин (БД)	3090	103
1)	Вузовский компонент	3000	100
	Математика I	150	5
	Физика	150	5
	Математика II	150	5
	Инженерная математика	120	4
	Алгоритмизация и программирование на языках высокого уровня	90	3
	Учебная практика	60	2
	Производственная практика	360	12
	Теория электрических цепей 1	150	5
	Теория электрических цепей 2	150	5
	Цифровые устройства и микропроцессорная техника 1	150	5
	Электроника и схемотехника 1	150	5
	Основы электронной и измерительной техники	150	5
	Основы радиотехники, электроники и телекоммуникации	120	4
	Электромагнитные поля и волны	150	5
	Электроника и схемотехника 2	150	5
	Радиотехнические цепи и сигналы	150	5
	Цифровые устройства и микропроцессорная техника 2	150	5
	Цифровая обработка сигналов	150	5
	Теория цифровой связи	150	5
	Преддипломная практика	150	5
2)	Компонент по выбору	90	3
	Основы антикоррупционной культуры	90	3

	Экология, основы безопасности жизнедеятельности и ЦУР		
	Основы искусственного интеллекта		
	Радиофизика		
3	Цикл профилирующих дисциплин (ПД)	2190	73
1)	Вузовский компонент	1500	50
	Программирование телекоммуникационных и радиоэлектронных систем	150	5
	Программная инженерия	150	5
	Телевидение и радиовещание	150	5
	Система автоматизированного проектирования (САПР) электронных устройств	150	5
	Протоколы передачи данных	150	5
	Основы микро- и нанoeлектроники	150	5
	Встраиваемые системы	150	5
	Электрорадиоматериаловедение	120	4
	Проектирование на ПЛИС	150	5
	Безопасность и управление в радиотехнике и связи	90	3
	Основы научных исследований по направлению подготовки телекоммуникации	90	3
2)	Компонент по выбору	690	23
	Радиоавтоматика и телеметрия	150	5
	Радиотехнические устройства		
	Технологии беспроводной связи	150	5
	Основы систем мобильной связи		
	Радиопередающие и радиоприемные устройства	150	5
	Спутниковые и радиорелейные системы связи		
	Надежность телерадиоэлектронной аппаратуры	90	3
	Оценка отказоустойчивости радиоэлектронных устройств		
	Интернет вещей	150	5
	Облачные технологии телекоммуникации		
4	Дополнительные виды обучения (ДВО)		
1)	Компонент по выбору (<i>военная подготовка и другие виды учебной деятельности</i>)		
5	Итоговая аттестация	240	8
1)	Написание и защита дипломной работы (проекта) или подготовка и сдача комплексного экзамена	240	8
	Итого	7200	240

Приложение 1 Академический календарь

Figure 1 is a schematic diagram of the

Утвержден на Ученом совете ИАД "КАТЮ" им.С.Сейфуллина", протокол №14 от 17.03.2025 г.

График учебного приема на 2015-2016 учебный год для образовательных программ юридического факультета

[illegible]

Условия обслуживания

Презентиром на
водоем

Теоретическое
обучение

Таблица на
дистрибуция

Служба
ДЕПАРТАМЕНТА
2

Служба ФХ

Категория

862

Итого
настр
1

ИЗДАТЕЛЬСТВО
АСТРОФИЗИКИ
ИД

Учебная практика
VIII

30

Предложение
сервиса
П.3

Рубенс

expensive.

1 сентябра
16 декабря
1-2 января
30 августа
25 октября

Дом, школи
Дом, галактичний
Новий рік
Дом, Конституція
Дом, Республіка

Продолжение

M
II
三
三
三

ий женский до-
раз.²
народов Кавка-
а Отчества

в зависимости

Регистрация диссертации

Год поступления: 01-09-2021

15

Дополнительные модули, выходящие за рамки квалификации																										
Модули по выбору																										
57	Профессиональная практика	БД	ВК	УР 2239	Учебная практика		2	3									60					2.0				
58		БД	ВК	РР 3237	Производственная практика		5	5									150						5.0			
59		БД	ВК	РР 4238	Производственная практика		3	7										90							3.0	
60		БД	ВК	РР 4240	Производственная практика		4	8										120							4.0	
61		БД	ВК	РР 4243	Преддипломная практика		5	8									150								5.0	
Научно-исследовательская работа (НИР)																										
Средняя недельная нагрузка в часах																										
Общеобразовательные дисциплины (ООД)																										
1							56	10	4	0	1680	90	30	390	0	0	224	946	21	21	12	2	0	0	0	0
							51	9	4	0	1530	75	30	360	0	0	204	861	21	21	7	2	0	0	0	0
							5	1	0	0	150	15	0	30	0	0	20	85	0	0	5	0	0	0	0	0
							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2							163	18	0	0	3690	270	225	285	0	570	336	1404	10	8	18	20	20	15	3	9
							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							102	17	0	0	3000	265	210	265	0	570	324	1356	10	8	15	20	20	15	3	9
							3	1	0	0	90	15	15	0	0	0	12	48	0	0	3	0	0	0	0	0
3							73	16	0	0	2190	240	195	240	0	0	292	1223	0	0	0	8	10	15	27	13
							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
							50	11	0	0	1500	165	135	165	0	0	200	835	0	0	0	8	5	10	19	8
							23	5	0	0	690	75	50	75	0	0	92	368	0	0	0	0	5	5	6	5
							232			4	0	6960	600	460	915	0	570	852	3573	31	29	30	30	30	30	22
4	Дополнительные виды обучения										Количество кредитов										Количество часов					
5	Модуль итоговой аттестации (МИА)										8										240.0					
	Итого с уч. ИА										240										7260.0					

Директор ДАВ

Заместитель директора ДАВ

Декан факультета

Заведующий кафедрой

С.С. Сагдиев
А.А. Нургапиева
А.А. Мергалимова
Д.А. Дунаев

Жургенов Жакембай Сарсенбаевич

Нургапиева Алмагуль Шаймуратовна

Мергалимова Алмагуль Канбергановна

Дунаев Павел Александрович

Приложение 3 Описание дисциплин цикла ООД

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредитов	Формируемые результаты обучения (коды)										
				PO 1	PO 2	PO 3	PO 4	PO 5	PO 6	PO 7	PO 8	PO 9	PO 10	PO 11
Цикл общеобразовательных дисциплин														
Обязательный компонент/Вузовский компонент/Компонент по выбору														
1	Иностранный язык	Программа курса рассчитана на объем преподавания – 300 часов, из них: 90 часов – аудиторная работа и 180 часов – самостоятельная работа. Курс завершается сдачей комплексного экзамена. Курс рассчитан на 3 триместра. По итогам освоения программы обучающийся в зависимости от уровня подготовки обучающийся на момент завершения курса достигает уровня B1 или B2.	10			+								
2	Казахский (русский) язык	Язык и его основные функции. Речь: виды и формы речи. Функционально-смысловые типы речи. Функциональные стили речи. Общая характеристика функциональных стилей речи. Общее понятие о научном стиле речи. Особенности научного стиля на лексическом, морфологическом, синтаксическом уровне. Текст как ведущая единица словесной коммуникации. Структурно-смысловое членение текста.Тема текста. Структура и смысл текста. Коммуникативные задачи текста. Роль предложения в тексте. Textoобразующие функции предложения. Микротема текста. Прогрессия текста как увеличение его объема и количества информации. Компрессия как основной вид переработки научного текста. План и его составление в научной сфере. Виды планов. Тезирование научного текста. Композиционно-смысловая структура научного текста. Конспектирование научного текста. Аннотирование научных текстов. Виды аннотаций. Реферирование научных текстов. Виды рефератов. Рецензирование научного текста. Структура научной	10			+								

		рецензии. Отзыв о научной работе. Резюме-выводы. Культура устной речи (общее понятие). Нормы культуры речи (орфографические, лексические, морфологические, синтаксические нормы). Культура речевого поведения в профессиональной сфере. Качества хорошей (образцовой) речи. Совершенствование этики речевого поведения (речевой этикет, деловой этикет). Виды делового общения (деловая беседа, телефонные разговоры).												
3	Информационно - коммуникационные технологии	Дисциплина охватывает следующие темы: Обзор компьютерных систем. Эволюция компьютерных систем. Архитектура и компоненты компьютерных систем. Представление данных в компьютерных системах. Представление чисел и последствий. Типы программного обеспечения, назначение и характеристика. Основные понятия ОС. Классификация операционных систем, в том числе для мобильных устройств. Классификация настольных приложений. Работа с приложениями.	5	+					+				+	
4	История Казахстана	История Казахстана состоит из 5 тематических блоков: Древние люди и становление кочевой цивилизации, Тюркская цивилизация и Великая степь, Казахстан в Новое время (XVIII - начало XX вв.), Казахстан в составе советской административно-командной системы, Казахстан в мировом сообществе (1991-2022 гг.).	5					+						
5	Физическая культура	Базовые научно-обоснованные знания об использовании физической культуры и спорта в развитии жизненно важных физических качеств для сохранения здоровья и поддержания оптимальной профессиональной работоспособности; формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре и потребности в систематических занятиях физическими упражнениями и спортом; укрепление здоровья, закаливание и повышение устойчивости организма к воздействию неблагоприятных факторов трудовой	8											

		деятельности; воспитание дисциплинированности, коллективизма, товарищеской взаимопомощи; воспитание психической устойчивости, уверенности в своих силах, целеустремленности, смелости и решительности, инициативности, настойчивости и упорства, выдержки и самообладания; развитие и совершенствование основных двигательных качеств – выносливости, силы, быстроты, ловкости, гибкости; обеспечить приобретение разносторонних умений и навыков по развитию физических способностей, социально-культурного опыта и социально-культурных ценностей физической культуры и спорта; развитие коммуникативных навыков, в частности способности использовать информацию из различных источников, четко представлять ее в соответствующей форме; развитие навыков мышления, навыков саморазвития и исследовательских навыков.												
6	Политология и социология	Социология в понимании социального мира. Введение в теории социологии. Социологические исследования. Социальная структура и стратификация общества. Социализация и идентичность. Социальное изменение: новейшие социологические дискуссии. Политология как наука и учебная дисциплина. Основные этапы становления и развития политической науки. Политика в системе общественной жизни. Политическая власть: сущность и механизм осуществления. Мировая политика и современные международные отношения.	4		+			+						
7	Культурология и психология	Формирование у студентов представления о культуре как наивысшей человеческой ценности, содействие развитию их потребностей в самостоятельном усвоении культурных ценностей, раскрыть сущность основных проблем современной культурологии и создание целостного представления о психике, личности и творческой природе человеческой психики. Обучение навыкам социально-психологического анализа и разрешения конкретных	4		+			+						

		профессиональных ситуаций.												
8	Философия	Возникновение и развитие философии. Основы философского понимания мира. Сознание, душа и язык. Бытие. Онтология и метафизика. Философия человека и ценностный мир. «Мәңгілік Ел» и «Рухани жаңғыру» - философия нового Казахстана.	5		+			+						
9	Экономика, право и инновационное предпринимательство	Дисциплина направлена на формирование у студентов комплексного понимания основ экономики, права, ведения предпринимательской деятельности с учетом правовых и финансовых факторов. В рамках курса рассматриваются современные подходы к организации и управлению бизнесом, правовые основы предпринимательства, а также финансовые инструменты, необходимые для устойчивого развития предприятий.	5		+	+								

Приложение 4 Описание дисциплин цикла БД

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредитов	Формируемые результаты обучения (коды)										
				PO 1	PO 2	PO 3	PO 4	PO 5	PO 6	PO 7	PO 8	PO 9	PO 10	PO 11
Цикл базовых дисциплин														
Вузовский компонент/Компонент по выбору														
1	Математика I	Линейная алгебра, Аналитическая геометрия на плоскости, Векторная алгебра, Аналитическая геометрия в пространстве, Теория пределов.	5					+						
2	Алгоритмизация и программирование на языках высокого уровня	Введение в языки программирования. Жизненный цикл программы. Постановка задачи и спецификация программы. Основные понятия алгоритмизации. Программирование на языке высокого уровня. Представление основных управляющих структур программирования. Способы конструирования программ. Утверждения о программах. Способы верификации программ. Модульные программы. Процедуры и функции. Массивы. Особенности программирования в интегрированных средах. Отладка и тестирование программ.	3										+	
3	Физика	Дисциплина изучает основные физические явления, фундаментальные законы и понятия, а также методы физического исследования. Рассматривает приемы и методы решения типовых задач из различных областей физики, знакомит с современной научной аппаратурой, формирует навыки проведения эксперимента, умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности.	5					+			+			
4	Математика II	Дифференциальное исчисление функции одной переменной, Интегральное исчисление функций одной переменной, Определенный интеграл, Дифференциальное исчисление функций нескольких	5					+						

		переменных.												
5	Учебная практика	Закрепление знаний по дисциплинам общепрофессиональной и специальной подготовки, Формирование навыков использования научного и методического аппарата этих дисциплин, полученного при теоретическом обучении, приобретение практических профессионально необходимых навыков самостоятельной работы по важнейшим направлениям деятельности бакалавра по профилю подготовки.	2										+	
6	Инженерная математика	Общие сведения математического описания и моделирования различных реальных явлений и процессов. Комбинированных дисциплин, совмещающая в себе элементы физики, математики, компьютерные методы вычисления сосредоточены на применении установленных методов для проектирования и анализа инженерных решений в области машиностроения.	4					+						
7	Теория электрических цепей 1	Методы расчета электрических цепей постоянного тока. Баланс мощности. Компьютерное моделирование электрических цепей. Баланс мощностей в цепях при гармонических воздействиях. Резонанс в электрических цепях. Частотные характеристики параллельного контура. Полоса пропускания. Методы расчета индуктивно связанных цепей. Разложение в ряд Фурье. Расчет цепей при периодических несинусоидальных воздействиях. Четырехполюсники. Электрические фильтры.	5						+					
8	Основы радиотехники, электроники и телекоммуникации	Основы радиотехники, электроники и телекоммуникаций. Назначение функциональных блоков радиотехнических систем, сетевую модель OSI, назначение, условия функционирования. Передачи данных по Интернет и телефонной сети, сетевые технологий; о АТС и ее структурном составе, цифровой сети с интеграцией служб,	4						+		+			

		интеллектуальной сети, NGN, основные тенденции развития телекоммуникационных сетей и систем.												
9	Электромагнитные поля и волны	Основные законы электродинамики. Волновое уравнение для электромагнитного поля. Плоские электромагнитные волны в однородных и изотропных средах Плоские электромагнитные волны в средах с частотной дисперсией. Волновые явления на границе раздела сред. Направляемые электромагнитные волны. Прямоугольные металлические волноводы. Круглые металлические волноводы. Объемные резонаторы.	5					+			+			
10	Теория электрических цепей 2	Методы расчета нелинейных электрических цепей. Нелинейные магнитные цепи при постоянных потоках. Методов расчета магнитных цепей Переходные электромагнитные процессы, законы коммутации и начальные условия; переходные процессы в RL-цепи, в RL-цепи постоянного и гармонического напряжения. Методы расчета переходных процессов в разветвленной цепи. Расчет переходных процессов при произвольных входных воздействиях с использованием интеграла Дюамеля. Цепи с распределенными параметрами.	5						+					
11	Основы электронной и измерительной техники	Электроника, основные понятия и определения. Электропроводность полупроводников. Собственные и примесные полупроводники. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковые приборы. Электронные датчики и индикаторные приборы. Основы метрологии. Метрологическое обеспечение. Виды и методы измерений. Основные средства измерения. Классификация погрешностей измерений. Методы статистической обработки результатов измерений. Измерительные преобразователи. Аналоговые измерительные приборы. Электронные и цифровые измерительные приборы. Микропроцессорные приборы.	5				+					+		

		Основы стандартизации. Основы сертификации.												
12	Электроника и схемотехника 1	Структура и принцип действия полупроводниковых приборов. Разновидности и структура источников питания. Параметрические и компенсационные стабилизаторы напряжения. Зависимые и автономные инверторы напряжения. Оптоэлектронные устройства. Схемотехника усилительных устройств. Обратные связи усилителей. Назначение обратных связей и способы их организации.	5	+						+		+		
13	Производственная практика	Профессиональная практика является обязательным разделом образовательной программы и представляет собой вид учебной деятельности, ориентированной на профессионально-практическую подготовку студентов. Целью профессиональной практики является систематизация, обобщение и углубление.	12	+					+	+		+		
14	Цифровые устройства и микропроцессорная техника 1	Введение в цифровую электронику (ЦЭ). Системы счисления в ЦЭ. Базовые логические элементы. Булева Алгебра. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультиплексоры. RS, D, JK и T триггеры. Счетчики прямого, обратного и реверсивного действия. Регистры сдвига: последовательные, параллельные и универсальные. Арифметические устройства. Сумматоры и вычитатели. Двоичное вычитание и суммирование. Двоичное умножение, двоичное деление.	5					+				+		
15	Электроника и схемотехника 2	Импульсные устройства. Алгебра логики. Логические сообщения, логические операции, простейшие логические элементы. Основные логические элементы. Типы логических микросхем. Основные параметры ИМС. Комбинационные логические схемы. Разновидности КЛС. Последовательностные интегральные КЛС. Распределители импульсов. Счетчики с произвольным коэффициентом счета.	5	+						+		+		

		Счетчики импульсов. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Аналого-цифровые преобразователи (АЦП).												
16	Радиотехническое цепи и сигналы	Классификация сигналов. Динамическое представление сигналов. Геометрическое представление сигналов. Обобщенное спектральное представление сигналов. Детерминированные сигналы. Теорема Котельникова. Спектр дискретного сигнала. Модулированные сигналы. Классификация видов модуляции. Случайные сигналы. Элементы теории вероятности. Случайные процессы и их вероятностные характеристики. Энергетический спектр случайного процесса. Теорема Винера-Хинчина, Основы теории линейно-параметрических цепей. Дискретная обработка сигналов и цифровые фильтры. Оптимальная линейная фильтрация сигналов.	5								+			+
17	Цифровые устройства и микропроцессорная техника 2	Основные определения в микропроцессорных системах. Классификация МПС. Принципы фон Неймана. Архитектура МПС. Память в МПС. Классификация команд МПС. Состав команд МПС и ЭМП. Структура ЭМП. ЭМП схема выводов и назначение основных элементов. Программирование МПС. Язык АССЕМБЛЕР. Основные понятия. Прерывания в МПС и работа с ними. Стек в МПС и работа с ним. Программная модель МП. Интерфейсы ввода вывода МПС. Основные этапы документирования программ МПС.	5					+				+		
18	Цифровая обработка сигналов	Дискретные сигналы. Дискретные системы. Основы цифровой фильтрации. Фильтрация случайных сигналов. Вычислительный процесс и вычислительные алгоритмы. Цифровые частотные фильтры. Цифровые фильтры с линейной фазой. Деконволюция сигналов. Фильтры деконволюции. Вейвлет преобразование. Вейвлет функции. Дискретное преобразование Куранена-Лоэва.	5					+				+		+

		Цифровой фильтр, оптимальный по критерию максимума отношения сигнал шум. Специальные дискретные случайные процессы.												
19	Теория цифровой связи	Функциональная схема и основные элементы системы цифровой связи. Соответствие модели OSI. Классификация сигналов. Анализ канала связи. Помехи и шумы. Методы регистрации цифрового сигнала. Знаковое кодирование. Импульсная модуляция. Отношение сигнал/шум. Основные принципы обнаружения и исправления ошибки. Коды Хемминга. Сверточные коды. Итеративные и каскадные коды. Понятие турбокодирования. Скремблирование. Групповая и поэлементная синхронизация. Системы с обратной связью.	5							+				+
20	Преддипломная практика	Применение знаний, полученных при освоении образовательной программы, в практической деятельности и подготовка к написанию дипломной работы.	5				+			+	+	+	+	+
21	Основы антикоррупционной культуры	Курс формирует систему знаний по противодействию коррупции, вырабатывает на этой основе гражданскую позицию по отношению к данному явлению. Дисциплина изучает основы законодательства, нормативно-правовые акты, нравственные и правовые нормы.	3		+									
22	Экология, основы безопасности жизнедеятельности и ЦУР	Дисциплина изучает взаимосвязь экологической науки с другими науками, закономерности взаимодействия организмов и среды их обитания, законы развития и существования биосферы, цели устойчивого развития, а именно глобальные проблемы человечества и пути их решения, вопросы сохранения здоровья и жизни человека в техносфере, защите от опасностей	3		+		+							

		техногенного и естественного происхождения и создания комфортных условий жизнедеятельности.												
23	Основы искусственного интеллекта	Принципы ИИ, история, этика, обработка текста, компьютерное зрение, системы принятия решений, логика, планирование, а также использование платформ, таких как GPT, IBM Watson, Microsoft Azure AI, для анализа данных и автоматизации процессов.	3		+									
24	Радиофизика	Правильно выражать физические идеи, применять законы физики для анализа и решения конкретных физических задач радиофизики; пользоваться основными физическими приборами, проводить измерения, обрабатывать полученные результаты и анализировать их; пользоваться научной, учебно-методической и справочной литературой. Навыки научного анализа и прогнозирования различных явлений и процессов.	3					+			+			

Приложение 5. Описание дисциплин цикла ПД

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредитов	Формируемые результаты обучения (коды)										
				PO 1	PO 2	PO 3	PO 4	PO 5	PO 6	PO 7	PO 8	PO 9	PO 10	PO 11
Цикл профилирующих дисциплин														
Вузовский компонент/Компонент по выбору														
1	Основы научных исследований по направлению подготовки телекоммуникации и	Определение объекта и предмета исследования, формулировка цели и задач, выбор методов и этапов исследования, проведение исследований, анализ результатов и оформление выводов. Статистическая обработка экспериментальных данных и элементы дисперсионного анализа.	3		+									
2	Основы микро- и нанoeлектроники	Задачи и принципы микроэлектроники и нанoeлектроники. Интегральные микросхемы (ИМС). Принцип интеграции. Основы технологии изготовления ИМС. Особенности структуры и топологии транзисторов в интегральном исполнении. Элементы биполярных и МДП ИМС. Различные типы ИМС. Квантово-размерные эффекты в нанoeлектронике. Изготовление и методы исследования структур с квантовыми точками Устройства на основе квантовых эффектов.	5									+	+	
3	Программирование телекоммуникационных и радиоэлектронных систем	Язык программирования Python. Операторы сравнения в Python. Преимущества и недостатки языка. Типы данных. Эквивалент null None. Проверка на None. Основные модули. Операции над файлами и директориями. Высокоуровневые функции для создания и чтения архивированных и сжатых файлов. Запрос размера терминала вывода. Модуль unittest. Интерфейс командной строки. Обнаружение тестов. Организация тестового кода. Проверки на успешность. Модуль subprocess. Модули fractions, cmath, glob, functools, os. path. Python для Web.	5									+	+	

4	Программная инженерия	Модели и профили жизненного цикла. Процессы жизненного цикла программных средств микропроцессорных и встраиваемых систем. Управление проектами программных средств систем автоматизации. Основные процессы программной инженерии. Общие вопросы выполнения процессов программной инженерии. Методы и инструменты программной инженерии. Формальные и прикладные модели программной инженерии. Использование методологии Теории систем и системного анализа в программной инженерии.	5									+	+	
5	Телевидение и радиовещание	Преобразование оптического изображения в электрический сигнал. Структурная схема телевизионной системы. Принципы построения преобразователей. Датчики телевизионных сигналов и их характеристики. Системы цветного телевидения. Колориметрическое определение цвета. Цифровое представление сигналов изображения. Сжатие цифровых телевизионных сигналов. Сжатие видеосигнала по стандартам MPEG-1,2,4 и MPEG-7. Цифровая модуляция видеосигналов. Цифровое телевизионное вещание DVB. Системы радиовещания. Радиовещание в ДВ, СВ и КВ диапазонах. Цифровое радиовещание.	5								+			+
6	Система автоматизированного проектирования (САПР) электронных устройств	Методология проектирования интегральных схем. Принципы проектирования. Методы проектирования. Этапы проектирования электронных устройств. Разработка спецификации. Логическое проектирование. Схемотехническое проектирование. Топологическое проектирование. Компонентное проектирование. Архитектура САПР электронных устройств. Программные средства проектирования. Маршруты проектирования СБИС. Автоматизация проектирования полужаказных СБИС. Автоматизация проектирования заказных СБИС. Средства проектирования компании CADENCE. Средства	5	+								+		

		проектирования компании SYNOPSYS. Средства проектирования компании MENTOR GRAPHICS.												
7	Протоколы передачи данных	Понятие проколов и стек протоколов. Представление протоколов по функциональному назначению. Организации (IETF, IEEE, ISO, ITU-T) занимающиеся разработкой и регламентирующие протоколы. Базовая Эталонная Модель Взаимодействия Открытых Систем - ISO/OSI. Уровни, выполняемые задачи и соответствующие протоколы. Сравнение модели OSI и других моделей. Семейство протоколов TCP/IP, IPX/SPX. Стеки протоколов NetBIOS/SMB, NovellNetWare, DECnet. Протоколы X.25, FrameRelay, MPLS, FTP. Протоколы телефонии V5, VoIP.	5								+	+		
8	Электрорадиоматериаловедение	Общие сведения о материалах электронной техники. Виды связи в соединениях. Элементы зонной теории твердых тел. Проводящие материалы. Сверхпроводящие металлы и сплавы. Сплавы для термопар. Тугоплавкие металлы. Неметаллические проводящие материалы. Полупроводниковые материалы. Собственные и примесные полупроводники. Электрофизические явления в полупроводниках. Кремний. Карбид кремния. Полупроводниковые соединения на основе твердых растворов. Диэлектрики. Активные диэлектрики. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрики. Пироэлектрики. Электреты. Жидкие кристаллы. Материалы для твердотельных лазеров. Магнитные материалы	4										+	
9	Встраиваемые системы	Классификация микропроцессоров и микроконтроллеров. Обзор современных микроконтроллеров различных фирм. Общая структурная схема микро-ЭВМ. Представление основных устройств микро-ЭВМ: микропроцессор, основная память, интерфейсы, внешние устройства, шина. Физическая организация памяти: ПЗУ и ОЗУ. CISC-процессор. RISC-процессор. Регистры общего назначения. Регистры внешних устройств. Конвейер команд. Подуровень	5				+			+		+		+

		датчиков и исполнительных механизмов: назначение технические средства. Контактные датчики. Основные типы исполнительных механизмов.												
10	Проектирование на ПЛИС	Классификация цифровых ИМС. Сравнение различных подходов к проектированию цифровых устройств: с использованием интегральных микросхем малой интеграции, полностью заказных схем, базовых матричных кристаллов, интегральных схем с программируемой структурой и микроконтроллеров. Создание проекта в среде MAX+PLUSII. Основные проектные процедуры САПР MAX+PLUSII. Программа моделирования. Программатор ПЛИС. Использование графического редактора в сапрmax+plusii. Проектирование ПЛИС в базисе примитивов.	5	+								+	+	
11	Безопасность и управление в радиотехнике и связи	Концепция и принципы TMN (Telecommunication Management Network - Система управления сетями операторов электросвязи). Средства и технологии обеспечения информационной безопасности сетей телекоммуникаций и сигналов радиотехнических систем. Изучение процессов управления информационной безопасностью защищаемых объектов.	3		+		+							
12	Радиоавтоматика и телеметрия	Системы автоматического регулирования. Дифференциальные уравнения. переходные и передаточные функции. Частотные, логарифмические частотные характеристики РА. Типовые звенья системы. Колебательное, интегрирующее звенья. Исследование устойчивости линейных систем автоматического регулирования. Критерий устойчивости Михайлова. Преобразование сообщения в сигнал и разделение элементов. Методы избирания и групповой выбор. Основные узлы устройств ТУ-ТС. Усилительные и трансляционные пункты. Шифраторный, дешифраторный	5	+					+		+			

		узел.												
13	Радиотехнические устройства	Функциональные схемы радиопередающих устройств. Генератор с внешним возбуждением. Методы цифровой модуляции в современных устройствах радиосвязи и радиодоступа. Проблематика и пути её разрешения в части построения высокоэффективного и качественного усиления мощности многочастотных сигналов типа OFDM. Основные технические показатели и структуры радиоприемных устройств. Преобразователи частоты. Общие сведения о радиоприемных устройствах. Схемы построения. Основные узлы радиоприемных устройств.	5	+					+					
14	Технологии беспроводной связи	Классификация беспроводных коммуникаций Методы преобразования спектра с использованием несущей. Амплитудная, частотная, двухпозиционная фазовая манипуляция. Когерентное и некогерентное детектирование. Многопозиционная фазовая и квадратурная амплитудная модуляция. Множественный доступ. Методы расширения спектра. Особенности канала передачи в беспроводных системах. Модели расчета потерь мощности сигнала. Концепция, компоненты, принципы и системы сотовой сети. Транкинговые системы. Бесшнуровая телефония. Стандарты IEEE 805.15.X., IEEE 802.15.4: 802.11. Технология LPWAN.	5								+			+
15	Основы систем мобильной связи	Обзор и классификация современных систем мобильной радиосвязи. Организационная система мобильных систем радиосвязи. состав и структурные элементы системы сотовой связи. Система базовых станций. Особенности распространения радиоволн в системах мобильной связи. Функционирование систем сотовой мобильной радиосвязи. Радиопланирование систем сотовой мобильной радиосвязи.	5								+			+
16	Радиопередающие и радиоприемные	Функциональные схемы радиопередающих устройств. Генератор с внешним возбуждением. Методы цифровой	5	+					+		+			

	устройства	модуляции в современных устройствах радиосвязи и радиодоступа. Проблематика и пути её разрешения в части построения высокоэффективного и качественного усиления мощности многочастотных сигналов типа OFDM. Основные технические показатели и структуры радиоприемных устройств. Преобразователи частоты. Общие сведения о радиоприемных устройствах. Схемы построения. Основные узлы радиоприемных устройств.												
17	Спутниковые и радиорелейные системы связи	Особенности распространения радиоволн в околоземном пространстве. Системы спутниковой связи; основные принципы построения. Основные характеристики, структура космических станций. Наземный сегмент. Структурная схема земной станции. Энергетический расчет спутниковой линии связи. Электромагнитная совместимость. Общие принципы построения РРЛ. Принципы построения аппаратуры. Определение высот антенных опор. Расчет устойчивости связи для цифровых РРЛ. Иерархии цифровых сигналов. Методы модуляции, кодирования и обработки сигналов в цифровых РРЛ.	5			+					+			+
18	Надежность телерадиоэлектронной аппаратуры	Проблема оценки надежности РЭА. Основные понятия теории надежности РЭА. Надежность элемента технических систем РЭА. Математический аппарат теории надежности РЭА. Понятия отказа и восстановления элементов РЭА. Функции распределения безотказной работы РЭА. Определение надежности технических системы РЭА по надежности ее элементов. Аппаратурная избыточность. Факторы, определяющие надежность РЭА. Надежность системы с восстановлением РЭА.	3				+						+	
19	Оценка отказоустойчивости радиоэлектронных устройств	Проблема оценки отказоустойчивости радиоэлектронных устройств. Основные понятия теории вероятности, применяемые к оценке отказоустойчивости радиоэлектронных устройств. Отказоустойчивость элемента технических систем. Виды отказов. Функции распределения	3				+						+	

	х устройств	отказов. Понятия восстановления и отказа элементов радиоэлектронных устройств. Статистические методы оценки отказоустойчивости радиоэлектронных устройств. Математическая модель отказоустойчивости радиоэлектронных устройств. Факторы, влияющие на отказоустойчивость радиоэлектронных устройств.												
20	Интернет вещей	Введение в Интернет Вещей. Сценарии применения IoT. Технологии передачи данных дляIoT. Аппаратная частьIoT. Стандартные интерфейсы. Обработка данных, облачные хранилища. Практическая работа с устройствами.	5								+		+	+
21	Облачные технологии телекоммуникации	Интеллектуальные информационные системы, системы IoT. Сетевая инфраструктура облачных технологий. Облачные стандарты. Облачное производство. Прикладные облачные сервисы. Облачные вычисления. Центры обработки данных. Системы хранения. Технология 5G. Виртуализация данных. Безопасность информации. Уплотнение и множественный доступ. Методы расширенного спектра. Кодирование источника. Каналы с замираниями.	5								+		+	+

