

**«Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ» КЕАҚ**  
**Ғылыми кеңес отырысында**  
**23.05.2022 ж. № 10 хаттамамен**  
**БЕКІТІЛДІ**

**D096 - «Коммуникация және коммуникациялық технологиялар»**  
**білім беру бағдарламалары тобына**  
**докторантураға түсушілерге арналған**  
**емтихан бағдарламасы**

**1. Жалпы ережелер.**

1. Бағдарлама «Жоғары және жоғары оқу орнынан кейінгі білімнің білім беру бағдарламаларын іске асыратын білім беру ұйымдарына оқуға қабылдаудың үлгілік қағидаларын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2018 жылғы 31 қазандағы № 600 бұйрығына (бұдан әрі – үлгілік қағидалар) сәйкес жасалды.

2. Докторантураға түсу емтиханы эссе жазудан, докторантурада оқуға дайындығына тест тапсырудан (бұдан әрі – ОДТ), білім беру бағдарламалары тобының бейіні бойынша емтиханнан және сұхбаттасудан тұрады.

Блогы	Балы
1. Эссе	10
2. Докторантурада оқуға дайындық тесті	30
3. Білім беру бағдарламасы тобының бейіні бойынша емтихан	40
4. Сұхбаттасу	20
Барлығы/ өту ұпайы	100/75

3. Түсу емтиханының ұзақтығы – 4 сағат, осы уақыт ішінде оқуға түсуші эссе жазады, докторантурада оқуға дайындық тестінен өтеді, электрондық емтихан билетіне жауап береді. Сұхбаттасу ЖОО базасында жеке өткізіледі.

**2. Түсу емтиханын өткізу тәртібі.**

1. D096 - «Коммуникация және коммуникациялық технологиялар» білім беру бағдарламалары тобына докторантураға түсушілер проблемалық / тақырыптық эссе жазады. Эссе көлемі – 250-300 сөзден кем болмауы керек.

2. Электрондық емтихан билеті 3 сұрақтан тұрады.

**Білім беру бағдарламасы тобының бейіні бойынша емтиханға дайындалуға арналған тақырыптар.**

**«Цифрлық интегралды схемалар» пәні**

**Тақырып 1. Интегралды схемалар және МОЖ транзисторлары.**

Тақырыпшалар: Диодтар мен MOSFET-тегі өтпелі процестер және кейбір қосалқы эффектілер. Бағдарламаланатын жад. Мультиплексорларға негізделген цифрлы құрылғылар. JTAG. UART. Чиптегі жүйелер.

**Тақырып 2. FPGA бағдарламалау тілдері.**

Тақырыпшалар: Verilog HDL, VHDL.

**Тақырып 3. Цифрлы құрылғыларды жобалау.**

Тақырыпшалар: Есте сақтау және матрицалық құрылғыларды жобалау. FPGA-да есептеудің параллель және параллель-конвейерлік әдістері.

**«Радиотехника, электроника және телекоммуникацияның ғылыми-техникалық мәселелері» пәні**

**Тақырып 1. Телекоммуникациялық жүйелер құрылысына заманауи көзқарас.**

Тақырыпшалар: Цифрлық сигналдарды маршруттау проблемасына заманауи көзқарастарды талдау. Әр түрлі қызмет түрлеріне байланысты каналдың өткізу қабілеттіне қойылатын талаптар.

**Тақырып 2. Байланыс желілеріне құрылымдық талдау және синтездеу.**

Тақырыпшалар: Байланыс желісі үлкен жүйе ретіндегі көзқарас. Байланыс желілерін талдау мен синтездеуге жүйелі көзқарас. Желілердегі арналардың таралуы. Желілер құрылымын оңтайландыру әдістері. Дамушы құрылымдарды оңтайландыру. Байланыс желілерінің негізгі параметрлерін болжау. Байланыс желілерін статистикалық модельдеу әдістері.

**Тақырып 3. Цифрлық сигналдарды өңдеу.**

Тақырыпшалар: Импульсті-кодтық модуляция (ИКМ), адаптивті дельта модуляциясы (АДМ), адаптивті дифференциалды импульсті-кодтық модуляциясы (АДИКМ). Сызықтық және сызықтық емес кодтаудағы кванттау шуылынан қорғау қасиетін бағалау. Дискреттеу шуылдары.

**Тақырып 4. Оптикалық мультисервистік транспорттық желілерді құру принциптері.**

Тақырыпшалар: TCP / IP, ATM технологиялары, және т.б. Тактілі желілік синхрондауды құру принциптері және транспорттық желілерде тактілі синхрондалудың таралуы. Транспорттық желілерді басқару принциптері. Транспорттық желілерді қорғау принциптері.

**«Заманауи талшықты-оптикалық жүйелер» пәні**

**Тақырып 1. Талшықты-оптикалық тарату жүйелері құрылысының ерекшеліктері.**

Тақырыпшалар: Талшықты-оптикалық байланыс желілерін тығызтау әдістері. Талшықты-оптикалық тарату желілерінің активті және пассивті компоненттерінің негізгі сипаттамалары. Көп модальды оптикалық талшықтардың дисперсиялық сипаттамасы.

**Тақырып 2. Талшықты-оптикалық толқын өткізгіштерінің классификациясы.**

Тақырыпшалар: Баспалдақты талшықты-оптикалық толқын өткізгіштер. Градиентті талшықты-оптикалық толқын өткізгіштер. Материалдық және толқын өткізгіштік дисперсиялар.

**Тақырып 3. Заманауи бір модальды талшықты-оптикалық толқын өткізгіштерді қолдану ерекшеліктері.**

Тақырыпшалар: Бір модальды байланыс желілерін дамыту болашағы. Көп модальды талшықты-оптикалық толқын өткізгіштерінің қолдану аясы. Талшықты жарық өткізгіштеріндегі бейсызық эффектілер.

### «Заманауи сымсыз технологиялар» пәні

#### **Тақырып 1. Заманауи сымсыз технологиялар архитектурасының ерекшеліктері.**

Тақырыпшалар: Симплексті және дуплексті сымсыз технологиялар. Оптикалық және радиотолқындық сымсыз технологиялар. Bluetooth, RFID, ZigBee, NFC, LoWPAN, Wi-Fi, LoRa, WiMAX технологияларының жұмыс істеу принциптері мен ерекшеліктері. GSM, CDMA, TDMA деректерін қабылдап-тарату. IoT технологиялары.

#### **Тақырып 2. Байланыс жүйелеріндегі кең жолақты сигналдар.**

Тақырыпшалар: Кең жолақты сигналдары бар цифрлық байланыс жүйелерінің моделі. Тікелей тізбектелген спектрі бар сигналдар, сигналды өңдеу ұтысы және шуылдан қорғанысы. Жиілік секірістері бар кең жолақты сигналдар. Псевдокездейсоқ тізбектер мен ортогоналды кодтарға негізделген кең жолақты сигналдардың корреляциялық қасиеттері. Кең жолақты цифрлық байланыс жүйелеріндегі синхрондау.

#### **Тақырып 3. Спутниктік байланыс және хабар тарату жүйелері.**

Тақырыпшалар: Радиотолқындардың спутниктік телекоммуникациялық жүйелерде таралу ерекшеліктері. Спутниктік байланыс жүйелерінде қолданылатын негізгі жиілік диапазондары. Спутниктік байланыс жүйелерінде көп стационарлы қол жетімділік әдістері.

#### **Тақырып 4. Антенналардың сипаттамалары.**

Тақырыпшалар: Екі қарапайым таратқыштар өрісі, алыс және жақын антенналық аймақтар, антеннаның бағытталу диаграммасы, антеннаның толқын тарату бағыттылығы, антеннаның поляризациялық параметрлері, антенналардың жіктелуі.

### «Наноэлектроника мен оптоэлектрониканың физикалық процестері» пәні

#### **Тақырып 1. Жартылай өткізгіштердің электрөткізгіштігі.**

Тақырыпшалар: Қатты денені ондағы электрондардың энергетикалық спектрі бойынша жіктеу; заряд тасымалдаушылардың концентрациясын есептеу; меншікті жартылай өткізгіштердің электр өткізгіштігі; донорлық және акцепторлы қоспалармен легирлеу; легирленген кристалдардың электр өткізгіштігі.

#### **Тақырып 2. Жартылай өткізгіштердегі тепе-теңсіздік процестер**

Тақырыпшалар: Электрондар мен кемтіктердің рекомбинациясы; электрондар мен кемтіктердің рекомбинация механизмдері; жартылай өткізгіштердегі диффузиялық және дрейфтік ток; заряд тасымалдаушылардың тепе-теңсіздік импульсін сипаттау.

#### **Тақырып 3. Жартылай өткізгіштердегі электронды-кемтікті өткел.**

Тақырыпшалар: Потенциалды барьер; барьер арқылы зарядтарды тасымалдау; p-n-өткелінің вольт-амперлік сипаттамасы; p-n-өткелдегі генерациялы-рекомбинациялық токтар; p-n-өткелінің барьерлі сыйымдылығы; p-n-өткелінің диффузиялық сыйымдылығы; p-n-өткеліндегі өтпелі процесстер.

#### **Тақырып 4. Наноэлектроника.**

Тақырыпшалар: Кванттық өлшемді құрылымдарының қолдану аясы. Классикалық жартылай өткізгіш құрылғылармен салыстырғанда кванттық өлшемді құрылымдарға негізделген құрылғылардың негізгі артықшылықтары. Кванттық өлшемді эффекттер. Электрондық құрылым, оптикалық қасиеттері. Өлшем мен функционалдылық арасындағы байланыс. Нанокұрылымдарға негізделген заманауи электрондық құрылғылар.

### 3. Пайдаланылган әдебиеттер тізімі.

#### Негізгі:

1. Шалимова К.В. ФИЗИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВ. М.: Энергоатомиздат, 1985. — 392 с.
2. Зи С.М. /Физика полупроводниковых приборов – М.: Книга по Требованию, 2013. – 656 с.
3. Максфилд К. Проектирование на ПЛИС. Курс молодого бойца. – М.: Изд. дом «Додэка-XXI», 2007.-408 с.
4. Демидов Е.С., Павлов Д.А., Сдобняков В.В., Карзанов В.В., Кузнецов Ю.М., Шиляев П.А./Барьеры в полупроводниковых структурах – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2016. – 29 с.
5. Стернхейм Э., Сингх Р., Триведи Я., Проектирование цифровых схем на языке описания аппаратуры VERILOG.- МОСКВА – 1992.-278 с.
6. Шахнович И В. Современные технологии беспроводной связи. М., Техносфера, 2006.- 288 с
7. Буснюк Н.Н., Мельянец Г.И. Системы мобильной связи, Минск: Белорусский государственный техноогический университет (БГТУ), 2018. – 105 с .
8. Налибаев Е.Д.Технологии беспроводной связи: учебник, -Алматы: Казахский университет, -2018. - 190 с.
9. Гольдштейн Б.С. Инфрокоммуникационные сети и системы. – СПб.:БХВ-Петербург, 2019. 208 с.
10. Росляков А. В., Ваняшин С. В., Гребешков А. Ю., Самсонов М. Ю. «Интернет вещей». - Самара: ПГУТИ, АСТАРД, 2014.
11. Зеленовский П.С. Основы интегральной и волоконной оптики: учеб. пособие— Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019.— 132 с.
12. Сомов А.М., Корнев С.Ф. Спутниковые системы связи/ М.: Горячая линия - Телеком, 2012. - 244 с.
13. Пудовкин А.П., Ю.Н. Панасюк, А.А. Иванков /Основы теории антенн: учебное пособие – Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2011. – 92 с.
14. Плаксиенко В.С., Н.Е. Плаксиенко, С.В. Плаксиенко; Под ред. В.С. Плаксиенко. /Устройства приема и обработки сигналов: Учебное пособие для вузов/– М.: Учебно-методический издательский центр «Учебная литература», 2004. - 376 с.
15. Рыскин Н.М., Трубецков Д.И. Лекции по теории колебаний и волн. Нелинейные волны — Саратов: СГУ, 2011. — 288 с.
16. Дж.Фрайден/Современные датчики/М:Техносфера-2005г.-592с.
17. Кирчанов В.С. / Наноматериалы и нанотехнологии– Пермь. Изд-во Перм. нац. иссл. политех. ун-та 2016- 193 с.
18. Буснюк Н.Н., Мельянец Г.И. Системы мобильной связи, Минск: Белорусский государственный техноогический университет (БГТУ), 2018. – 105 с.
19. Лев Яковлевич Кантор, Спутниковая связь и вещание: Справочник, -Радио и связь, 1988 – 342 с.
20. Сомов А.М., Корнев С.Ф. Спутниковые системы связи/ М.: Горячая линия - Телеком, 2012. - 244 с.
21. Панфилов И.П., Дырда В.Е. Теория электрической связи. — М.: Радио и связь, 1991. — 344 с.
22. Санников, В. Г. Цифровая передача непрерывных сообщений на основе дифференциальной импульсно-кодовой модуляции: Учебное пособие / Москва: Гор. линия-Телеком, 2016. - 98 с
23. Рихтер С. Г. /Кодирование и передача речи в цифровых системах подвижной радиосвязи. /Горячая Линия - Телеком. Год: 2011.
24. Топников, Артем Игоревич. Цифровая обработка речевых сигналов: практикум – Ярославль: ЯрГУ, 2018. – 40 с.

25. Олифер В., Олифер Н. 0-54 Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 5-е изд. — СПб.: Питер, 2016. — 992 с.

**Қосымша:**

1. Sandip Lahiri, RFID Sourcebook, - IBM Press, 2006 – 276 с.
2. Вишневский В., Портной С., Шаханович И., Энциклопедия WiMAX. Путь к 4G - Техносфера, 2009. - 472 с.
3. Технология LoRa: перспективы сетей Интернета вещей. Тихвинский В., Коваль В., Бочечка Г.: 2016. № 6 (59).
4. Банкет В.Л., Ивашенко П.В., Ищенко Н.А. / Помехоустойчивое кодирование в телекоммуникационных системах / – Одесса: ОНАС им. А. С. Попова, 2011. – 104 с.
5. Никитин Д. А. Цифровая обработка сигналов Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т. – Красноярск, 2014. – 156 с.
6. Аверина Л.И., Кулигин В.А. Теория колебаний — Воронеж: Изд. Воронежского гос. ун-та., 2000. — 48 с.
7. Садовомский А. С., Воронов С. В./Радиотехнические системы передачи информации: учебное пособие / – Ульяновск : УлГТУ, 2014. – 120 с.