

«Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ» КЕАҚ
Ғылыми кеңес отырысында
23. 05. 2025 ж. № 11 хаттамамен
БЕКІТІЛДІ

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

I. 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 сұхбаттасудан, эссе жазудан және білім беру бағдарламалары тобының бейіні бойынша емтиханнан тұрады.

Блогы	Балы
1. Сұхбаттасу	30
2. Эссе	20
3. Білім беру бағдарламасы тобының бейіні бойынша емтихан	50
Барлығы/ өту ұпайы	100/75

3. Түсу емтиханының ұзақтығы – 3 сағат 10 минут, осы уақыт ішінде оқуға түсуші эссе жазады, электрондық емтихан билетіне жауап береді. Сұхбаттасу ЖОО қабылдау емтиханының алдында өткізіледі.

II. Түсу емтиханын өткізу тәртібі

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

Эссе мақсаты – теориялық білімге, әлеуметтік және жеке тәжірибеге негізделген өз аргументациясын құрастыру қабілетінде көрініс табатын аналитикалық және шығармашылық қабілеттер деңгейін анықтау.

Эссенің түрлері:

- зерттеу қызметіне ынталандырушы себептерді ашатын мотивациялық эссе;
- жоспарланған зерттеудің өзектілігі мен әдістемесін негіздейтін ғылыми-аналитикалық эссе;
- пәндік саладағы ғылыми білімнің әртүрлі аспектілерін көрсететін проблемалық/тақырыптық эссе.

2. Электрондық емтихан билеті 3 сұрақтан тұрады.

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

1. **Интегралды схемалар және МОП-транзисторлар.** МОП-транзисторлардағы өтпелі процестер мен кейбір екінші реттік эффектілер. Бағдарламаланатын тұрақты жад құрылғылары. Мультиплексорлар негізіндегі цифрлық құрылғылар. Кристаллдағы жүйелер.
2. **ПЛИС үшін бағдарламалау тілдері** – Verilog HDL, VHDL.
3. **Цифрлық құрылғыларды жобалау.** Жад құрылғылары мен матрицалық құрылғыларды жобалау. Параллель және параллель-конвейерлік есептеу әдістері. ПЛИС, микроконтроллер мен микропроцессорлық жүйелер.
4. **Телекоммуникациялық жүйелерді құрудың заманауи тәсілдері.** Цифрлық сигналдарды бағыттау мәселелерін шешудің заманауи тәсілдерін талдау. Өртүрлі қызмет түрлері үшін арнаның өткізу қабілетіне қойылатын талаптар.
5. **Байланыс желілерін құрылымдық талдау және синтездеу.** Байланыс желісі күрделі жүйе ретінде. Байланыс желілерін талдау мен синтездеуге жүйелік тәсіл. Желідегі арналарды бөлу. Желі құрылымын оңтайландыру әдістері. Дамып келе жатқан құрылымдарды оңтайландыру. Байланыс желілерінің негізгі параметрлерін болжау. Байланыс желілерін статистикалық модельдеу әдістері.
6. **Цифрлық сигналдарды өңдеу.** Импульстік-кодтық модуляция (ИКМ). Адаптивті дельта-модуляция (АДМ). Адаптивті дифференциалды импульстік-кодтық модуляция (АДИКМ). Сызықтық және бейсызық кодтау кезіндегі кванттау шуларынан қорғануды бағалау. Дискреттеу шуы.
7. **Оптикалық мультисервис көлік желілерін құру принциптері.** TSP/IP, АТМ және басқа технологиялар. Көлік желілерінде уақыт синхрондауын құру және тарату принциптері. Көлік желілерін басқару және қорғау принциптері.
8. **Оптикалық-талшықты тарату жүйелерін (ВОСП) құру ерекшеліктері.** Оптикалық-талшықты байланыс желілерін тығыздау әдістері (ВОЛС). ВОСП және ВОЛС белсенді және пассивті компоненттерінің негізгі сипаттамалары. Көпмодалы талшықтардың дисперсиялық сипаттамалары.
9. **Оптикалық-талшықты толқын өткізгіштерді жіктеу.** Сатылы және градиентті құрылымды толқын өткізгіштер. Материалдық және толқындық дисперсиялар.
10. **Қазіргі заманғы бірмодалы талшықтарды қолдану ерекшеліктері.** Бірмодалы байланыс желілерін дамыту болашағы. Көпмодалы талшықтарды қолдану салалары. Талшықты жарық өткізгіштердегі бейсызық эффектілер.
11. **Қазіргі сымсыз технологиялар архитектурасының ерекшеліктері.** Симплекстік және дуплекстік сымсыз технологиялар. Оптикалық және

радиотолқынды сымсыз технологиялар. Bluetooth, RFID, ZigBee, NFC, LoWPAN, Wi-Fi, LoRa, WiMAX жұмысы мен ерекшеліктері. GSM, CDMA, TDMA арқылы деректерді қабылдап-беру. IoT технологиялары.

12. **Байланыс жүйелеріндегі кеңжолақты сигналдар.** Кеңжолақты сигналдармен цифрлық байланыс жүйелерінің моделі. Тікелей спектрді кеңейту сигналдары, өңдеу ұтымы және шуға тұрақтылық. Жиілікті секіртпелі кеңжолақты сигналдар. Псевдокездейсоқ тізбектер мен ортогоналды кодтар негізіндегі сигналдардың корреляциялық қасиеттері. Кеңжолақты жүйелердегі синхрондау.
13. **Спутниктік байланыс және тарату жүйелері.** Радиотолқындардың спутниктік жүйелерде таралу ерекшеліктері. Спутниктік байланыс жүйелерінде қолданылатын негізгі жиілік диапазондары. Көпстанциялы қолжетімділік әдістері.
14. **Антенналардың сипаттамалары.** Антеннаның алыс және жақын зоналары, бағытталу диаграммасы, бағытталу коэффициенті, поляризация параметрлері, антенналардың классификациясы. Антенналық торлар мен МІМО антенналар, олардың бағытталуы бойынша артықшылықтары.
15. **Жартылайөткізгіштердің электрөткізгіштігі.** Қатты денелерді электрондардың энергетикалық спектрі бойынша жіктеу; заряд тасымалдаушылар концентрациясын есептеу; меншікті жартылайөткізгіштердің электрөткізгіштігі; донорлық және акцепторлық қоспалармен легирлеу; легирленген кристалдардың электрөткізгіштігі.
16. **Жартылайөткізгіштердегі тепе-теңсіз процестер.** Электрондар мен кемтіктердің рекомбинациясы; рекомбинация механизмдері; диффузиялық және дрейфтік токтар; заряд тасымалдаушылардың тепе-теңсіз импульсін сипаттау.
17. **Жартылайөткізгіштердегі электрон-кемтіктік өткел.** Потенциалдық тосқауыл; заряд тасымалы; р-п-өткелінің вольт-амперлік сипаттамасы; генерация-рекомбинациялық токтар; тосқауыл және диффузиялық сыйымдылықтар; өтпелі процестер; р-п-өткелінің тесіп өтуі.
18. **Наноэлектроника.** Кванттық өлшемді құрылымдарды (КӨҚ) қолдану салалары. КӨҚ негізіндегі құрылғылардың классикалық құрылғылармен салыстырғандағы артықшылықтары. Кванттық өлшем эффектілері. Электрондық құрылым, оптикалық қасиеттер. Өлшем мен функционалдылық байланысы. Нанокұрылымдар негізіндегі заманауи құрылғылар.

III. Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

Негізгі:

1. Шалимова К.В. Физика полупроводников. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 392 бет.
2. Зи С.М. Физика полупроводниковых приборов. – М.: Книга по Требованию, 2013. – 656 бет.

3. Максфилд К. Проектирование на ПЛИС. Курс молодого бойца. – М.: Додэка-XXI, 2007. – 408 бет.
4. Демидов Е.С. және т.б. Барьеры в полупроводниковых структурах. – Нижний Новгород: НижГу, 2016. – 29 бет.
5. Стернхейм Э., Сингх Р., Триведи Я. Проектирование цифровых схем на VERILOG. – М.: 1992. – 278 бет.
6. Шахнович И.В. Современные технологии беспроводной связи. – М.: Техносфера, 2006. – 288 бет.
7. Буснюк Н.Н., Мельянец Г.И. Системы мобильной связи. – Минск: БГТУ, 2018. – 105 бет.
8. Налибаев Е.Д. Технологии беспроводной связи: учебник. – Алматы: Қазақ университеті, 2018. – 190 бет.
9. Гольдштейн Б.С. Инфрокоммуникационные сети и системы. – СПб.: БХВ-Петербург, 2019. – 208 бет.
10. Росляков А.В. және т.б. Интернет вещей. – Самара: ПГУТИ, АСТАРД, 2014.
11. Зеленовский П.С. Основы интегральной и волоконной оптики. – Екатеринбург: УрФУ, 2019. – 132 бет.
12. Сомов А.М., Корнев С.Ф. Спутниковые системы связи. – М.: Горячая линия – Телеком, 2012. – 244 бет.
13. Пудовкин А.П. және т.б. Основы теории антенн. – Тамбов: ТГТУ, 2011. – 92 бет.
14. Плаксиенко В.С. және т.б. Устройства приема и обработки сигналов. – М.: Учебная литература, 2004. – 376 бет.
15. Рыскин Н.М., Трубецков Д.И. Лекции по теории колебаний и волн. – Саратов: СГУ, 2011. – 288 бет.
16. Фрайден Дж. Современные датчики. – М.: Техносфера, 2005. – 592 бет.
17. Кирчанов В.С. Наноматериалы и нанотехнологии. – Пермь: ПНИПУ, 2016. – 193 бет.
18. Буснюк Н.Н., Мельянец Г.И. Системы мобильной связи. – Минск: БГТУ, 2018. – 105 бет.
19. Кантор Л.Я. Спутниковая связь и вещание: Справочник. – М.: Радио и связь, 1988. – 342 бет.
20. Сомов А.М., Корнев С.Ф. Спутниковые системы связи. – М.: Горячая линия – Телеком, 2012. – 244 бет.
21. Панфилов И.П., Дырда В.Е. Теория электрической связи. – М.: Радио и связь, 1991. – 344 бет.
22. Санников В.Г. Цифровая передача непрерывных сообщений... – М.: Горячая линия – Телеком, 2016. – 98 бет.
23. Рихтер С.Г. Кодирование и передача речи... – М.: Горячая линия – Телеком, 2011.
24. Топников А.И. Цифровая обработка речевых сигналов: практикум. – Ярославль: ЯрГУ, 2018. – 40 бет.
25. Олифер В., Олифер Н. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. – СПб.: Питер, 2016. – 992 бет.

Қосымша:

1. Sandip Lahiri. RFID Sourcebook. – IBM Press, 2006. – 276 бет.
2. Вишневский В. және т.б. Энциклопедия WiMAX. – М.: Техносфера, 2009. – 472 бет.
3. Тихвинский В., Коваль В., Бочечка Г. Технология LoRa... – 2016. № 6 (59).
4. Банкет В.Л. және т.б. Помехоустойчивое кодирование... – Одесса: ОНАС им. А.С. Попова, 2011. – 104 бет.
5. Никитин Д.А. Цифровая обработка сигналов. – Красноярск: СибГАУ, 2014. – 156 бет.
6. Аверина Л.И., Кулигин В.А. Теория колебаний. – Воронеж: ВГУ, 2000. – 48 бет.
7. Садомовский А.С., Воронов С.В. Радиотехнические системы передачи информации. – Ульяновск: УлГТУ, 2014. – 120 бет.