

ӘЛ-ФАРАБИ ат.ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

**әл-Фараби ат. ҚазҰУ
академиялық комитетінің
отырысында (ҒӘК) бекітілді
Оқу ісі жөніндегі проректор
_____ Хикметов А. К.
№6 хаттама, «22» маусым 2020 ж.**

**«SD07115 – ЭЛЕКТРОНИКА ЖӘНЕ БАСҚАРУ ЖҮЙЕЛЕРІ»
БІЛІМ БЕРУ БАҒДАРЛАМАСЫ БОЙЫНША
PhD ДОКТОРАНТУРАҒА ТҮСУГЕ АРНАЛҒАН
ЕМТИХАН БАҒДАРЛАМАСЫ**

АЛМАТЫ 2020

Бағдарлама «8D07115 - Электроника және басқару жүйелері» білім беру бағдарламасы бойынша Мемлекеттік жалпы білім беру стандартына сәйкес құрастырылған.

Бағдарлама қатты дене физикасы және бейсызық физика кафедрасының отырысында қарастырылды

№ ____ хаттама, « ____ » _____ 2020 ж.

Кафедра меңгерушісі _____ Ибраимов М.К.

Физика-техникалық факультеттің әдістемелік бюро отырысында мақұлданды

№ ____ хаттама, « ____ » _____ 2020 ж.

Әдістемелік бюро төрағасы _____ Габдуллина А.Т.

Ғылыми кеңестің отырысында мақұлданды

№ ____ хаттама, « ____ » _____ 2020 ж.

Ғылыми кеңес төрағасы,

факультет деканы _____ Давлетов А.Е.

Ғылыми хатшы _____ Машеева Р.У.

МАЗМҰНЫ

1. Мамандық бойынша түсу емтиханының мақсаттары мен міндеттері

Оқуға түсу емтиханының мақсаты - докторантураға түсетін теориялық дайындық деңгейін анықтау және конкурстық қатысу негізінде оқуға түсуге жеке ұсыныс қалыптастыру.

Оқуға түсу емтиханына «8D07115 - Электроника және басқару жүйелері» білім беру бағдарламасына арналған типтік оқу жоспарының міндетті компоненттерінің пәндері кіреді.

Оқуға түсу емтиханында докторантураға түсушілер алдын-ала дайындықтың негізгі пәндері бойынша білім тереңдігін және докторлық даярлаудың білім беру бағдарламасын сәтті меңгеруге, мамандық тақырыбы бойынша докторлық диссертацияны қорғауға жеткілікті және қажетті болатын ғылыми-зерттеу потенциалын көрсету керек.

Оқуға түсуші заманауи әдебиеттермен өз бетінше жұмыс жасау қабілетін, заманауи радиотехника, электроника және телекоммуникация саласындағы авторлық жарияланымдар, дипломдар, сертификаттар және т.б. түрінде өзінің жетістіктерін көрсетуі керек.

Оқуға түсу емтиханының формасы - бұл біріктірілген жазбаша емтихан. Емтихан тапсырушылар емтихан билеттерінің сұрақтарына өздерінің жауаптарын жауап парақтарына жазып алады. Шағым түскен жағдайда, жауап парағына жазбаша жазбалар қарауға негіз болып табылады.

2. PhD докторантурасына түсушілердің дайындық деңгейіне қойылатын талаптар

«8D07115 - Электроника және басқару жүйелері» білім беру бағдарламасы бойынша докторлық бағдарламаларды меңгергісі келушілердің білімінің ең төменгі деңгейі – ДОКТОРАНТУРА.

Түсушілерге талаптар:

танымы болуы қажет: заманауи ғылыми жетістіктерді сыни тұрғыдан талдау және бағалау, зерттеу және практикалық міндеттерді шешуде жаңа идеялар қалыптастыру.

білуі керек: басқарудың автоматтандырылған жүйелеріне арналған құрылғылардың құрылу принциптері, олардың функциялары мен құрылымдық бірліктерінің сипаттамаларын, аналогтық, сандық құрылғылар мен электронды сенсорлардың сипаттамаларын анықтау.

дағдылануы керек: зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми-техникалық ақпаратты талдау, жүйелеу және синтездеу

3. Білім беру бағдарламасының пререквезиттері

1. Электрондық жүйелердің схематехникасы
2. Ақпаратты жіберудің заманауи жүйелері

4. Емтихан тақырыптарының тізімі

1. «Электрондық жүйелердің схематехникасы» пәні

1. p-n-өткелінің жұмыс принципі, оның вольт-амперлік сипаттамалары мен параметрлері. Жартылай өткізгіш диодтар. Жартылай өткізгіш диодтардың өндіріс технологиясы мен жұмыс принциптері. Радиожиілікті диодтар,

импульстік диодтар және Шотки диодтары: құрылғысы, жұмысы, вольт-амперлік сипаттамасы, параметрлері, таңбалау, қолдануы. Металл-жартылай өткізгіш өткелі. Варикаптар және стабилитрондар. Стабилитрондар.

2. Биполярлы транзисторлар. Шартты графикалық белгіленулері. Транзистор құрылғысы. Тура және кері өткізгіштік транзистор туралы түсінік. Транзистор жұмысы. Транзисторлардың статикалық сипаттамалары: ортақ базасы және ортақ эмитенті бар схемаларға сәйкес қосылған транзисторлардың вольт-амперлік сипаттамалары мен кірісі туралы түсінік. Транзистордың өтпелі реакциясы туралы түсінік.
3. «р-п» ауысумен басқаратын өрістік транзисторлар: құрылғысы, жұмыс жасау принципі, қосылу схемалары, сипаттамалары, параметрлері Оқшауланған қақпасы бар өрістік транзисторлар: құрылғысы, жұмыс жасау принципі, қосылу сұлбалары, сипаттамалары, параметрлері.
4. Күшейткіштердің көрсеткіштері мен сипаттамалары. Күшейткіштердің жіктелуі. Күшейткіштердің негізгі сандық көрсеткіштері. Күшейткіштердің сапалық көрсеткіштері. Сызықтық және сызықтық емес бұрмалау. Биполярлы транзисторларды қуаттандыру жолдары. Қалыптасқан тұрақты негіз. Базадағы тұрақты кернеуді есептеу.
5. Кері байланыс (КБ) және оның құрылғының сипаттамаларына әсері. Кері байланыс анықтамасы, принциптері, мақсаты және түрлері. КБ бар күшейткіштің блок-схемасы. КБ классификациясы. Теріс КБ-пен күшейту каскадтары.
6. Қуат күшейткіштері. Қуат күшейткіштерінің түрлері: бір ұшты және екі ұшты қуат күшейткіштері, апериодты және резонанстық күшейткіштер. Генератор мен жүктемен сәйкестендіру. Күшейткіштің шығыс қуатының және тиімділіктің күшейткіш элементтің жұмыс режиміне тәуелділігі. Күшейткіштегі энергетикалық байланыс. Трансформатордағы және трансформаторсыз жүктеме қосу. Бір ұшты қуат күшейткіші.
7. Операциялық күшейткіштер. Операциялық күшейткіштерінің (ОК) жіктелуі. ОК-тің принципіалдық схемасы. Операциялық күшейткіштерін негізгі параметрлері, сипаттамалары және типтік схемалары. ОК типтік құрылымдары мен каскадтары. Теріс кері байланысы бар ОК.
8. Операциялық күшейткіштерді қолдану: инверторлы масштабты күшейткіш, инверсиясыз масштабты күшейткіш, дифференциалды күшейткіш. Аналогтық қосқыш (сумматор) және интегратор, айнымалы кернеудің және шығыс тошы бар күшейткіштер, ток күшейткіштері, амплитудалық детектор, көпір күшейткіші. Пассивті және белсенді сүзгілер.
9. Цифрлік комбинациялық тізбектер. Логика алгебрасы, негізгі заңдар, постулаттар. Комбинациялық тізбектердің түрлері: шифраторлар, компараторлар, дешифраторлар, паритетті схемалар, драйверлер, қосқыштар, мультиплексорлар, арифметикалық-логикалық құрылғылар. Құрылыс принциптері, практикалық қолданулары.
10. Реттегіш цифрлік құрылғылар. Элементтік цифрлік автоматтар (триггерлер). Реттегіш құрылғылар: регистрлер, есептегіштер, бөлгіштер, бағдарламаланатын бөлгіштер. Функционалды және принципіалдық схемалар, қолдану аймақтары. .
11. Жартылай өткізгіш жады. Жад микросхемаларының түрлері: регистрлі, динамикалық, статикалық, тұрақты, қайта бағдарламаланатын.
12. Микропроцессорды сипаттауға арналған мәліметтер деңгейлері. Микропроцессорлар және микропроцессорлық жүйелер. Әмбебап микропроцессорлар, микроконтроллерлер (МК), цифрлік сигналдық процессорлар, бағдарламаланатын логикалық интегралды схемалар (контроллерлер), олардың қолданулары мен негізгі сипаттамалары.

13. Микропроцессордың құрылымы. Микропроцессордың құрылымы мен ұйымдастырылуы туралы негізгі элементарлы мәліметтері. Микропроцессорлардың ішкі ұйымдастырылуы. Процессор компоненттерінің құрылымы. Микропроцессордың микропроцессорлық жүйенің ішкі құрылғыларымен өзара әрекеттесу принциптері.
14. Микроконтроллердің мақсаты мен жұмыс жасау принципі. Микроконтроллердің элементарлы мақсаты мен жұмыс жасау принципі туралы негізгі мәліметтер. Микроконтроллерлердің ішкі құрылымы. Микроконтроллердің архитектурасы. Микроконтроллерлерді өнеркәсіптік автоматикада, өлшегіш техникада, байланыс құралдарында, тұрмыстық техника және электроника индустриясының көптеген басқа салаларында қолдану.
15. Микропроцессорлық жүйелердің архитектурасы және классификациясы. Микропроцессорлық жүйелердің архитектурасы мен классификациясы туралы негізгі мәліметтер. Микропроцессорлық жүйелер принциптері. Қолдану, іске асыру әдістері, құрылыс принциптері бойынша микропроцессорлық жүйелерді жіктеу.

Пайдаланатын әдебиеттер тізімі

Негізгі әдебиеттер:

1. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника: Справочное руководство – М.: Мир. 1982. – 512 б.
2. Гусев В.Г., Гусев М.Ю. Электроника. – М.: Высш.шк. 1991. – 495 б.
3. Гершунский Б.С. Основы электроники и микроэлектроники: Учебник для вузов – Киев: Высшая школа, 1989. – 424 б.
4. Павлов В.Н., Ногин В.Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств. – М.: Радио и связь, 1997. – 320 б
5. Безгулов Д.А. Калиенко И.В. Цифровые устройства и микропроцессоры. Ростов н/Д: Феникс, 2008 ж., 468 б.
6. Опадчий Ю.Ф., и др. Аналоговая и цифровая электроника (Полный курс) Учебник для вузов./ под ред. О.П. Глудкина. - М.: Горячая линия - Телеком, 2000.
7. Токхэйм Р. Основы цифровой электроники. Пер. с англ. - М.: Мир, 1988 ж. - 392 б.
8. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника: Учеб. Пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. И доп. _СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 800 б.: ил.
9. Бойко В.И. и др. Схемотехника электронных систем. Микропроцессоры и микроконтроллеры/ Авторы: В.И.Бойко, А.Н. Гуржий, В.Я. Жуйков, А.А. Зори, В.М. Спивак, Т.А. Терещенко, Ю.С. Петергеря - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 464 б.: ил.
10. Корнеев В.В., Киселев А.В. Современные микропроцессоры. – 3-е изд., перераб. И доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 448 б.: ил.
11. Безуглов Д.А., Калиенко И.В. Цифровые устройства и микропроцессоры. Учебное пособие.- Ростов-на Дону:–Феникс, 2008. – 470 б.

Қосымша әдебиеттер:

1. Опадчий Ю.Ф., и др. Аналоговая и цифровая электроника (Полный курс) Учебник для вузов./ под ред. О.П. Глудкина. – М.: Горячая линия – Телеком, 2000.
2. Степаненко И.П. Основы микроэлектроники: Учеб. пособие для вузов. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2000. – 488 б.

3. Прянишников В.А. Электроника: Курс лекций. – СПб.: КОРОНА принт, 1998. – 400 б.
4. Букреев И.Н., Горячев В.И., Мансуров Б.М. Микроэлектронные схемы цифровых устройств. - М.: Техносфера, 2009 ж.
5. Каплан Д. Уайт К. Практические основы аналоговых и цифровых схем. - М.: Техносфера., 2006 ж.
6. Максфилд К. Проектирование на ПЛИС. - М.: Додэка XXI, 2007 ж.
7. Кардашев Г.А. Цифровая электроника на ПК. - М.: Горячая линия - Телеком, 2003 ж.
8. Коффрон Дж. Технические средства микропроцессорных систем: Практический курс. Пер. с англ. –М.: Мир, 1983. -344 б., ил.
9. Применение микропроцессоров в системах управления. Пер. с нем. –М.: Мир, 1984,-464 б., ил.

Дисциплина «Ақпаратты жіберудің заманауи жүйелері»

1. Ақпарат беру желілері мен жүйелерінің дамуы. Ақпаратты беру жүйелері мен желілерін құрудың жалпы принциптері. Қарапайым желі. Желілік бағдарламалық қамтамасыздандыру. Байланыс желілері бойынша физикалық деректерді беру. Байланыс мәселелері.
2. Ортақ ортадағы локальді желілердің технологиялары. Ортақ ортадағы LAN (жергілікті желі) протоколдарының жалпы сипаттамасы. IEEE 802.11 сымсыз LAN (жергілікті желі). Жеке желілер және Bluetooth технологиясы.
3. Коммутацияланған Ethernet желілері. Коммутаторлар Маршрутизаторлар. Концентраторлар. Жоғары жылдамдықтағы Ethernet нұсқалары. Коммутатор (ауыстыру) архитектурасы Коммутаторлардың конструктивті орындауы.
4. Дереккөздерді кодтау. Шеннон теоремалары. Сөйлеу кодерлері. Дыбыс пен суреттерді сығымдау. Кодерлердің қателері және оларды азайту жолдары. Шуды түзететін кодтаудың заманауи түрлері. Кодектердің салыстырмалы сипаттамасы.
5. Модуляцияланған сигналдар. Тұрақты конверттегі сигналдар. АФМ сигналдары. Ортогональды сигналдық ансамбльдер. OFDM сигналдары Кездейсоқ бастапқы фазамен сигналдарды оңтайлы қабылдау. Когерентті емес сигналды қабылдау. Демодуляторлардың сипаттамасы. Демодуляторлардың жұмысының шуға қарсылығын анықтау.
6. Сымсыз байланыс желілерін ұйымдастыру. Спутниктік байланыс. Ұялы байланыс. Сымсыз абоненттік желілер. Сымсыз жергілікті желілер. 3G, 4G, 5G ұялы байланыс технологиясы.
7. Сымсыз сенсорлық желілердің (ССЖ) технологиясы. ССЖ технологиясының даму тарихы. ССЖ дамуының болашағы. ССЖ құрылымы мен топологиясы. Желілік тораптарға қойылатын талаптар. ССЖ платформалары. ССЖ орналастыру кезеңдері. OSI желісінің моделі. Желілік протоколдар. ССЖ-де деректерді беру стандарттары. Қазіргі уақытта қолданылатын стандарттардың салыстырмалы сипаттамалары
8. ZigBee сымсыз деректер технологиясы. IEEE 802.15.4 стандартының сипаттамасы. ZigBee / IEEE 802.15.4 Хаттама стекі IEEE 802.15.4 стандартының жиілік диапазоны, жіберу жылдамдығы және мекен-жайы. ZigBee желісі. ZigBee стандарты бойынша FSU қалыптастыру алгоритмі. Желінің динамикасы. ZigBee желісінде бағыттау.
9. LoRaWAN технологиясы. LoRa хаттамасының ерекшеліктері. LoRa желілерінің желілік архитектурасы және радиожіліктері. LoRa-ның негізгі хаттамалық стегі. LoRa желілеріндегі қауіпсіздік. LoRaWAN LoRa жабдықтарын өндірушілердің практикалық іске асыруы. LoRa жабдықтарының сипаттамалары.

10. «Интернет Заттарының» анықтамасы. «Интернет Заттарының» мысалдары мен негізгі қосымшалары. «Интернет заттарының» пайда болуы мен дамуы туралы әңгіме. IoT-жүйелерінде жиналған және өңделген мәліметтердің мысалдары. Smart (ақылды жүйелер) жүйесінің концепциясы.

Пайдаланатын әдебиеттер тізімі

Негізгі әдебиеттер:

1. П.Рошан, Д. Лиэрм. Основы построения беспроводных локальных сетей стандарта 802.11. М., Cisco Systems, 2005, 445 с.
2. Головин О.В. Радиоприемные устройства. – М.: Горячая линияТелеком, 2002.
3. Крук Б.И., Нопантонопуло В.Н., Шувалов В.Н. Телекоммуникационные системы и сети. Современные технологии. Том 1. – М.: Горячая линия-Телеком, 2003.
4. Пескова, С. А.Сети и телекоммуникации : учеб. пособие для студ. вузов. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 350 с.
5. Борисов, В. И. Помехозащищенность систем радиосвязи. Вероятностно-временной подход / В.И. Борисов, В.М. Зинчук. - М.: РадиоСофт, 2009. - 260 с.
6. Соболев, Б.В. Сети и телекоммуникации: Учебное пособие / Б.В. Соболев. - Рн/Д: Феникс, 2015. - 522 с.
7. Строганов, М.П. Информационные сети и телекоммуникации. / М.П. Строганов, М.А. Щербаков. - М.: Высшая школа, 2008. - 151 с.
8. Шевченко, В.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации (для бакалавров) / В.П. Шевченко. - М.: КноРус, 2014. - 224 с.
9. И В Шахнович. Современные технологии беспроводной связи. М., Техносфера, 2006.-288 с.
10. Голдсмит А. Беспроводные коммуникации., М., Техносфера, 2011.-904 с.
11. Макаров С.Б., Певцов Н.В и др. Телекоммуникационные технологии: введение в технологию GSM., М.: 2008. – 256 с.

Қосымша әдебиеттер:

1. Zheng J., Jamalipour A. Wireless sensor networks: a networking perspective. – John Wiley & Sons, 2009.
2. Friedland B. Control system design: an introduction to state-space methods. – Courier Corporation, 2012.
3. Korowajczuk L. LTE, WiMAX and WLAN network design, optimization and performance analysis. – John Wiley & Sons, 2011.
4. Весоловский, К. Системы подвижной радиосвязи / К. Весоловский. - М.: ГЛТ, 2006. - 536 с.
5. Комашинский, В.И. Системы подвижной радиосвязи с пакетной передачей информации / В.И. Комашинский. - М.: ГЛТ, 2007. - 176 с.
6. Никитин, Н.В. Телекоммуникации. Обучение. Профессионализм / Н.В. Никитин, А.Ю. Уваров. - М.: Логос, 2008. - 428 с.
7. Ле Бодик Г., Технологии и службы мобильной передачи данных. SMS, EMS и MMS, М.: Техносфера,2008. – 544 с.
8. Галкин В.А. Цифровая мобильная радиосвязь. Учебное пособие для вузов. – 2-е изд., М.: Горячая линия-Телеком,2012. -592 с., ил.
9. Печаткин А.В. Системы мобильной связи (1часть).- Р.: РГАТА им. П.А. Соловьева, 2007.

**5. «8D07115 - Электроника және басқару жүйелері»
білім беру бағдарламасы бойынша емтихан нәтижелерін бағалау шкаласы**

Әріптік жүйе бойынша бағалау	Баллдардың сандық көрсеткіші	%-дық көрсеткіші	Дәстүрлі жүйе бойынша бағалау	Құзіреттілік шкаласы
A	4,0	95-100	Өте жақсы	« өте жақсы » бағысы – барлық бағдарламалық материалдарды терең жан-жақты білу, қарастырылып жатқан процестер мен құбылыстардың мәні мен өзара байланысын түсіну, пәндердің негізгі ережелерін терең білу: емтихан билеті мен емтихан комиссиясының мүшелерінің қосымша сұрақтарына логикалық дәйекті, ақпараттық, толық дұрыс және нақты жауаптар; барлық ұсынылған әдебиеттердегі материалдардың сұрақтарына жеткілікті жауап беру.
A-	3,67	90-94		
B+	3,33	85-89	Жақсы	« жақсы » бағысы – барлық бағдарламалық материалдарды нақты және жеткілікті түрде толық білу, қарастырылып жатқан процестер мен құбылыстардың мәні мен өзара байланысын дұрыс түсіну; жеке мәселелер бойынша ескертулерді еркін жоюға байланысты қойылған сұрақтарға дәйекті, дұрыс, нақты жауаптар.
B	3,0	80-84		
B-	2,67	75-79		
C+	2,33	70-74	Қанағаттанарлық	« қанағаттанарлық » бағасы – бағдарламаның негізгі сұрақтарын нақты білу және түсіну, дұрыс және нақты жауаптар, өрескел қателерсіз, қойылған сұрақтарға жауаптар емтихан алушылардың жетекші сұрақтарындағы кейбір ережелерді қамтудағы дәлсіздіктер мен ұсақ қателіктерді жою, сұрақтарға жауап беру кезінде негізгі ұсынылған әдебиеттер жеткіліксіз пайдаланылады.
	2,00	50-69		
		0-50	Қанағаттанарлықсыз	« қанағаттанарлықсыз » бағасы – негізгі сұрақтардың кем дегенде біреуіне қате жауап, өрескел қте

				жіберу, қойылған сұрақтардың мәнін дұрыс түсінбеу; қосымша сұрақтарға анық емес және нақты емес жауаптар
--	--	--	--	--