

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі

Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті

Бекітемін
Ғылыми кеңесінің төрағасы,
ректор, А.М. Ғазалиев

« _____ » _____ **2015 ж.**

СТУДЕНТКЕ АРНАЛҒАН ПӘН БОЙЫНША ОҚЫТУ
БАҒДАРЛАМАСЫ (SYLLABUS)

ОЕ 2208 «Өнеркәсіптік электроника» пәні

ES 9 «Электроника және схемотехника» модулі

5B070200 «Автоматтандыру және басқару» мамандығы

Энергетика, автоматика және телекоммуникациялар факультеті

Өндірістік процестерді автоматтандыру кафедрасы

Алғы сөз

Студентке арналған пән бойынша оқыту бағдарламасын (syllabus) әзірлеген: ӨПА кафедрасының доценті Смағұлова Қ.Қ., аға оқытушысы Потемкина Е.Б.

«Өндірістік процестерді автоматтандыру» кафедрасының мәжілісінде талқыланады

№2 Хаттамасы «07» 09 2015 ж.

Кафедра меңгерушісі Брейдо И.В. _____ «08» 09 2015 ж.

Энергетика, автоматика және телекоммуникациялар факультетінің оқу-әдістемелік кеңесімен мақұлданған

№1 Хаттамасы «22» 09 2015 ж.

Төрайымы Генчурина А.Р. _____ «23» 09 2015 ж.

«

Оқытушы туралы мәліметтер және байланыс ақпарат

ӨПА кафедрасының доценті Смағұлова Қ.Қ., аға оқытушысы Потёмкина Е.Б. «Өндірістік процестерді автоматтандыру» кафедрасы ҚарМТУ (Б. Бульвары, 56), бас корпусында орналасқан, 131 аудитория, байланыс телефоны 56-51-84, ішкі телефон нөмірі 1051 (ӨПА кафедрасы), электрондық адресі: e-mail: k.smagulova@kstu.kz.

Пәннің еңбек сыйымдылығы

Семестр	Кредиттер саны		Сабақтардың түрі					СӨЖ сағаттар саны	Жалпы сағаттар саны	Бақылау түрі
			Қосылған сағаттар саны			ОСӨЖ сағаттарының саны	Барлығы сағаттар саны			
	лекциялар	Практикалық сабақтар	Зертханалық сабақтар							
Күндізгі оқыту формасы (4 ж.)										
3	3	5	15	15	15	45	90	45	135	Емтихан
Күндізгі қысқартылған оқыту формасы (3 ж.)										
1	3	5	15	15	15	45	90	45	135	Емтихан

Пәннің сипаттамасы

5B070200 «Автоматтандыру және басқару» мамандығының студенттеріне «Өнеркәсіптік электроника» пәні базалық пәндер циклына кіреді және «Электроника және схемотехника» пәнінің модуліне бейіндер пәндері болып келеді. Бұл пәнде электрондық элементтердің жұмыс істеу қағидалары және олардың негізінде өндірістік үрдістерді автоматтандырудың құрылғыларын құру туралы айтылады.

Пәннің мақсаты

«Өнеркәсіптік электроника» пәні электрониканың негіздері, электрондық құрылғыларды жобалау және есептеу әдістері туралы студенттерге білім беру мақсатын алға қояды.

Пәннің міндеттері

Пәннің міндеттері мынадай:

- жартылайөткізгішті приборлардың жұмыс істеуінің физикалық негіздерінің және құрылғысының қағидаларын меңгеру, олардың сипаттамалары мен параметрлерін, сондай-ақ ұқсастық электрондық сұлбаларды, сигналдардың генераторларын құрудың негізгі қағидаларын, интегралдық микросұлбалардың жұмыс істеу қағидаларын білу;

Берілген пәнді оқу нәтижесінде студенттер міндетті:

- интегралдық логикалық элементтердің құрылу және жұмыс істеу қағидаларын, логикалық құрылғылардың қиылыстырылған және тізбектелген түрлерін құрудың әдістері туралы;

-қазіргі заманға электрондықкомпоненттер және олардың мүмкіншіліктері туралы түсінікке ие болуға;

- жартылайөткізгішті приборлардың, күшейткіштердің негізгі сипаттамаларын және әр түрлі электрондық сұлбалардың параметрлерін анықтауды, элементтік базасын таңдауды білу:

- жартылайөткізгішті құрылғыларды, дифференциалдық және и операциялық күшейткіштердің негізгі параметірлерін, негізгі цифрлық құрылғыларды білуге;

-көпкаскадты күшейткіштерді, шешуші күшейткіштерді, электрлік тербелістердің генераторларын құруды, цифрлық құрылғылардың әр түрлі тораптарын құрастыруды істей білуге;

- қазіргі заманғы ұқсастық және цифрлық интегралдық сұлбалардың жұмыс істеу қағидалары туралы түсінігі болу және практикалық дағдыларды меңгеруге.

Қазіргі заманғы ұқсастық және цифрлық интегралдық сұлбалардың жұмыс істеу қағидалары туралы студент компетентті болу тиіс.

Айрықша деректемелер

Берілген пәнді оқу үшін келесі пәндерді (бөлімдерді (тақырыптарды) көрсетумен) меңгеру қажет: Fiz (I) 1211 1-1-1-2, ZhM (I) 1209 1-2-0-1.

Тұрақты деректемелер

«Өнеркәсіптік электроника» пәнің зерделеу кезінде алынған білімдер СТ 2209 1-1-1-4 «Цифрлық техника»; ОК 3320 1-1-1-6 «Өнеркәсіптік контроллерлері» пәндерің меңгеру барысында қажет болады.

Пәннің тақырыптық жоспары

Күндізгі/күндізгі қысқартылған оқыту түрлері бойынша

Бөлімнің (тақырыптың) атауы	Сабақтардың түрлері бойынша еңбек сыйымдылығы, с.				
	лекциялар	Практикалық саб.	Зертханалық саб.	ОСӨЖ	СӨЖ
1	2	3	4	5	6
1 Электрондық схемалардың қосымша, пассивті элементтері	4/4	4/4	4/4	15/15	15/15
1 Дәріс. Электроника дамуының қысқаша тарихы. Шалаөткізгіштік электроника. Микроэлектрониканың жамуы мен болашағы. Электрондық схемалардың қосымша элементтері.	1/1				
2 Дәріс. Резисторлар арналуы және қолданылуы. Шартты графикалық белгілері. Номиналдар қатарлары. Негізгі конструкциялары, типтері, параметрлері, маркалауы.	1/1				
3 Дәріс. Конденсаторлар арналуы және қолданылуы. Шартты графикалық белгілері. Номиналдар қатарлары. Негізгі конструкциялары, типтері, параметрлері, маркалауы.	1/1				
4 Дәріс. Индуктивті шарғылар құрамы. Негізгі конструкциялары, типтері, параметрлері, маркалауы. Трансформаторлар. Трансформаторлар түрлері, қолдануы, кнструкциясы.	1/1				
№ 1 Практикалық жұмыс		2/2			
№ 2 Практикалық жұмыс		2/2			
№ 1 Зертханалық жұмыс			2/2		
№ 2 Зертханалық жұмыс			2/2		
2 Электрондық схемалардың негізгі базалық элементтері – шалаөткізгіш аспаптар.	5/5	5/5	6/6	15/15	15/15
5 Дәріс. Шалаөткізгіштіктердің электрөткізгіштігі.	1/1				
6 Дәріс. Электрондық - кемтік р-п өткелінің вольтамперлік сипаттамасы мен көрсеткіштері. Шалаөткізгіштік диодтар.	1/1				

7 Дәріс. Биполярлық транзисторлар, шартты графикалық белгілері, конструкциясы.	1/1				
8 Дәріс. Өрістік транзисторлар, олардың түрлері.	1/1				
9 Дәріс. Фотоэлектрондық аспаптар. Оптоэлектроника негіздері. Тиристорлар. Динисторлар, симисторлар	1/1				
№ 3 Практикалық жұмыс		3/3			
№ 4 Практикалық жұмыс		2/2			
№ 3 Зертханалық жұмыс			1/1		
№ 4 Зертханалық жұмыс			1/1		
№ 5 Зертханалық жұмыс			1/1		
№ 6 Зертханалық жұмыс			1/1		
№ 7 Зертханалық жұмыс			2/2		
3 Аналогтық және цифрлық құрылғылардың негізгі схемалары.	6/6	6/6	5/5	15/15	15/15
10 Дәріс. Күшейткіштер, операциялық күшейткіштер, шартты графикалық белгілері, іс-әрекет принципі.	1/1				
11 Дәріс. Күшейткіштердің негізгі көрсеткіштері және сипаттамалары.	1/1				
12 Дәріс. Инверцияланбайтын күшейткіштер. Қайталушы. Айнымалы тоқты күшейткіші.	1/1				
13 Дәріс. Дифференциалдық күшейткіштер. Компараторлар.	1/1				
14 Дәріс. Электрондық кілттер. Диодтық кілттер. Транзисторлық кілттер.	1/1				
15 Дәріс. Қоректену көздері. Ток және кернеу тұрақтандырғыштары. Источники питания. Түрлері, негізгі техникалық сипаттамалары.	1/1				
№ 5 Практикалық жұмыс		2/2			
№ 6 Практикалық жұмыс		2/2			
№ 7 Практикалық жұмыс		2/2			
№ 8 Зертханалық жұмыс			2/2		
№ 9 Зертханалық жұмыс			2/2		
№ 10 Зертханалық жұмыс			1/1		
БАРЛЫҒЫ:	15/15	15/15	15/15	45/45	45/45

Практикалық (семинарлық) сабақтардың тізімі

1. Резисторлардың негізгі конструкциялары, типтері, параметрлері, маркауларымен танысу. Номиналдар қатарлары – 2 сағ.
2. Диодтардың және стабилитронның маркауын және параметрлерің зерттеу. – 2 сағ.
3. Биполярлық транзистордың маркауын және параметрлерің зерттеу. – 3 сағ.
4. Транзисторлық кілт. Есептеу әдісі. – 2 сағ.
5. Электрониканың элементтерімен қолдануы. – 2 сағ.
6. Кернеу тұрақтандырғыштары және түзетудің типтік сұлбалары. Есептеу әдістерін меңгеру. – 2 сағ.
7. Операциялық күшейткіштерді пайдаланатын сұлбалары. – 2 сағ.

Зертханалық сабақтардың тізімі

1. «Электроника элементтерің таңбалау»
2. «Электрондық элементтерің зерттеу» стендімен танысу және Electronics Workbench EWB 5.12 электрондық тізбектерді модельдеу программасымен танысу».
3. «Диодтардың және стабилитрондардың р-п ауысуының вольт-амперлік сипаттамаларын зерттеу».
4. «Биполярлық транзистордың кіріс және шығыс сипаттамаларын зерттеу».
5. «Кілт режимінде жұмыс істейтін биполярлық транзистордың сипаттамаларын зерттеу».
- 6,7 « Кері жылжытылған р-п ауысуылы өрістік транзистордың сипаттамаларын зерттеу. Оқшауланған жаппа өрістік транзистордың сипаттамаларын зерттеу».
8. «Параметрлік кернеу тұрақтандырушының схемасын зерттеу».
9. «Типті түзеткіш схемасын зерттеу».
10. «Операциондық күшейту схемасының негізіндегі сызықтық схемаларын зерттеу. Салыстырғыш. Амплитудалық шектегіштер».

Оқытушымен студенттің өздік жұмысының тақырыптық жоспары

ОСӨЖ тақырыбының атауы	Сабақтың мақсаты	Сабақтың түрі	Тапсырманың мазмұны	Ұсынылатын әдебиет
1	2	3	4	5
1 Тақырып. Электроника дамуының қысқаша тарихы. Шалаөткізгіштік электроника. Микроэлектрониканың жамуы мен болашағы. Электронды схемалардың қосымша элементтері.	Тақырып бойынша білімді тереңдету	Ауызша бақылау, баяндаманы талдау	Берілген тақырып бойынша жауаптарды дайындау	[1, 2, 3] Internet
2 Тақырып. Резисторлар арналуы және қолданылуы. Шартты графикалық белгілері. Номиналдар қатарлары. Негізгі конструкциялары, типтері, параметрлері, маркалауы.	Тақырып бойынша білімді тереңдету	Ауызша бақылау, баяндаманы талдау	Берілген тақырып бойынша жауаптарды дайындау	[1, 2, 3] Internet
3 Тақырып. Конденсаторлар арналуы және қолданылуы. Шартты графикалық белгілері. Номиналдар қатарлары. Негізгі конструкциялары, типтері, параметрлері, маркалауы.	Тақырып бойынша білімді тереңдету	Ауызша бақылау, баяндаманы талдау	Берілген тақырып бойынша жауаптарды дайындау	[4, 5, 6] Internet]
4 Тақырып. Индуктивті шарғылар құрамы. Негізгі конструкциялары, типтері, параметрлері, маркалауы. Трансформаторлар. Трансформаторлар түрлері, қолдануы, кнструкциясы.	Тақырып бойынша білімді тереңдету	Ауызша бақылау, баяндаманы талдау	Берілген тақырып бойынша жауаптарды дайындау	[7, 8, 9] Internet
5 Тақырып. Шалаөткізгіштіктердің электрөткізгіштігі.	Тақырып бойынша білімді тереңдету	Ауызша бақылау, баяндаманы талдау	Берілген тақырып бойынша жауаптарды дайындау	[10, 11, 12] Internet
6 Тақырып. Электрондық - кемтік р-п өткелінің	Тақырып бойынша білімді тереңдету	Ауызша бақылау, баяндама	Берілген тақырып бойынша	[13, 14, 15] Internet

вольтамперлік сипаттамасы мен көрсеткіштері. Шалаөткізгіштік диодтар.		ны талдау	жауаптарды дайындау	
7 Тақырып. . Биполярлық транзисторлар, шартты графикалық белгілері, конструкциясы.	Тақырып бойынша білімді тереңдету	Ауызша бақылау, баяндама ны талдау	Берілген тақырып бойынша жауаптарды дайындау	[1, 2, 3] Internet
8 Тақырып. Өрістік транзисторлар, олардың түрлері.	Тақырып бойынша білімді тереңдету	Ауызша бақылау, баяндама ны талдау	Берілген тақырып бойынша жауаптарды дайындау	[1, 2, 3] Internet
9 Тақырып. Фотоэлектрондық аспаптар. Оптоэлектроника негіздері. Тиристорлар. Динисторлар, симисторлар	Тақырып бойынша білімді тереңдету	Ауызша бақылау, баяндама ны талдау	Берілген тақырып бойынша жауаптарды дайындау	[1, 2, 3] Internet
10 Тақырып. Күшейткіштер, операциялық күшейткіштер, шартты графикалық белгілері, іс-әрекет принципі.	Тақырып бойынша білімді тереңдету	Ауызша бақылау, баяндама ны талдау	Берілген тақырып бойынша жауаптарды дайындау	[4, 5, 6] Internet]
11 Тақырып. Күшейткіштердің негізгі көрсеткіштері және сипаттамалары.	Тақырып бойынша білімді тереңдету	Ауызша бақылау, баяндама ны талдау	Берілген тақырып бойынша жауаптарды дайындау	[7, 8, 9] Internet
12 Тақырып. Инверцияланбайтын күшейткіштер. Қайталушы. Айнымалы токты күшейткіші.	Тақырып бойынша білімді тереңдету	Ауызша бақылау, баяндама ны талдау	Берілген тақырып бойынша жауаптарды дайындау	[10, 11, 12] Internet
13 Тақырып. Дифференциалдық күшейткіштер. Компараторлар.	Тақырып бойынша білімді тереңдету	Ауызша бақылау, баяндама ны талдау	Берілген тақырып бойынша жауаптарды дайындау	[13, 14, 15] Internet
14 Тақырып. Электрондық кілттер.Диодтық кілттер. Транзисторлық кілттер.	Тақырып бойынша білімді тереңдету	Ауызша бақылау, баяндама ны талдау	Берілген тақырып бойынша жауаптарды дайындау	[1, 2, 3] Internet
15 Тақырып. Қоректену көздері. Ток және кернеу	Тақырып бойынша білімді тереңдету	Ауызша бақылау, баяндама	Берілген тақырып бойынша	[13, 14, 15] Internet

тұрақтандырғыштары.И сточники питания. Түрлері, негізгі техникалық сипаттамалары.		ны талдау	жауаптарды дайындау	
---	--	-----------	------------------------	--

СӨЖ арналған бақылау жұмыстарының тақырыбы

1. Резистор міндеті және қолдануы. Шартты графикалық белгілері.
2. Номиналдар қатарлары.
3. Резисторлардың негізгі конструкциялары, типтері, параметрлері, маркалауы.
4. Айнымалы және нақыштауыш резисторлары, эксплуатациялау ерекшелері.
5. Кернеу бөлуші, оны есептеу.
6. Конденсатор міндеті және қолдануы. Шартты графикалық белгілері.
7. Номиналдар қатарлары.
8. Айнымалы және нақыштауыш конденсаторлары, түрлері, міндеттері.
9. Электролиттік конденсаторлар, міндеттері, маркалауы, эксплуатациялау ерекшелері.
10. Шалаөткізгіштіктер. Шалаөткізгіштіктердің электрөткізгіштігі.
11. Қосылған электрөткізгіштігі, электрондық және тесіктік электрөткізгіштігі.
12. p және n типті шалаөткізгіштіктер, p-n өткелі, қасиеттері.
13. Электр тізбекке p-n өткелін тік және теріс қосуы.
14. p-n өткелінің вольтамперлік сипаттамасы (BAC).
15. Транзисторлар, түрлері, шартты графикалық белгілері.
16. Биполярлық транзистордың іс-әрекет принциптары.
17. Ток күшейткіштері.
18. Күшейту коэффициенті, BAC.
19. Транзисторларды қосу схемалары, негізгі қасиеттері.
20. Транзистордың параметрлері, h-параметрі, физикалық мәндері.
21. Операциондық күшейткіш туралы түсінік.
21. Идеалды және реалды сипаттамалары және параметрлері.
22. Операциондық күшейткіштің шартты графикалық белгілері.
23. Маркалауы және негізгі жұмыс режимдері.
24. Схемаға байланысты операциондық күшейткіштің сипаттамалары.
25. Масштабтау күшейткіштің екі түрі.
26. Аналогты сумматор.

Студенттердің білімін бағалау белгілері

Пән бойынша емтихан бағасы аралық бақылау (60% дейін) және қорытынды аттестаттау (емтихан) (40% дейін) бойынша үлгерімнің ең жоғары көрсеткіштерінің сомасы ретінде анықталады және кестеге сәйкес 100% дейін мәнді құрайды.

Пән бойынша тапсырмаларды орындау және тапсыру кестесі

Бақылау түрі	Тапсырманың мақсаты және мазмұны	Ұсынылатын әдебиет	Орындалу ұзақтылығы	Бақылау түрі	Тапсыру мерзімі	Балдар
1	2	3	4	5	6	7
№1 Зертханалық жұмыс	«Электроника элементтерің таңбалау»	[1], [2], [3], Дәрістер конспектісі	2 біріккен сағ.	Ағымдағы	2 апта	2
№1 Практикалық жұмыс	Резисторлардың негізгі конструкциялары, типтері, параметрлері, маркалауларымен танысу. Номиналдар қатарлары.	[1-4, 6-8], Дәрістер конспектісі	3 біріккен сағ.	Ағымдағы	3 апта	2
№2 Зертханалық жұмыс	«Электрондық элементтерің зерттеу» стендімен танысу және Electronics Workbench EWB 5.12 электрондық тізбектерді модельдеу программасымен танысу».	[2], [3], [4], Дәрістер конспектісі	2 біріккен сағ.	Ағымдағы	3 апта	2
№3 Зертханалық жұмыс	«Диодтардың және стабилитрондардың p-n ауысуының вольт-амперлік сипаттамаларын зерттеу».	[2], [3], [4], Дәрістер конспектісі	2 біріккен сағ.	Ағымдағы	5 апта	2
№2 Практикалық жұмыс	Диодтардың және стабилитронның маркалауын және параметрлерің зерттеу.	[1-4, 6-8], Дәрістер конспектісі	4 біріккен сағ.	Ағымдағы	6 апта	2
№ 4 Зертханалық жұмыс	«Биполярлық транзистордың кіріс және шығыс сипаттамаларын зерттеу».	[1], [8], [9], Дәрістер конспектісі	2 біріккен сағ.	Ағымдағы	6 апта	2
№5 Зертханалық жұмыс	«Кілт режимінде жұмыс істейтін биполярлық транзистордың сипаттамаларын зерттеу».	[10], [11], Дәрістер конспектісі	2 біріккен сағ.	Ағымдағы	7 апта	2
№1 Модуль	Пән бойынша алған білімді бақылау.	[2], [3], [4], Дәрістер конспектісі	1 біріккен сағ.	Аралық	7 апта	12
№6 Зертханалық жұмыс	«Кері жылжытылған p-n ауысуылы өрістік транзистордың сипаттамаларын зерттеу. Оқшауланған жаппа өрістік транзистордың сипаттамаларын зерттеу».	[4], [6], [8], [10], Дәрістер конспектісі	2 біріккен сағ.	Ағымдағы	8 апта	2
№3 Практикалық жұмыс	Биполярлық транзистордың маркалауын және параметрлерің зерттеу.	[5], Дәрістер конспектісі	4 біріккен сағ.	Ағымдағы	9 апта	2

№7 Зертханалық жұмыс	«Кері жылжытылған p-n ауысуылы өрістік транзистордың сипаттамаларын зерттеу. Оқшауланған жаппа өрістік транзистордың сипаттамаларын зерттеу».	[1], [3], [4], [8], [10], конспекты лекций	2 біріккен сағ.	Ағымдағы	10 апта	2
№4 Практикалық жұмыс	Транзисторлық кілт. Есептеу әдісі.	[2-4, 6], Дәрістер конспектісі	4 біріккен сағ.	Ағымдағы	12 апта	2
№8 Зертханалық жұмыс	«Параметрлік кернеу тұрақтандырушының схемасын зерттеу».	[1], [2], [11], конспекты лекций	2 біріккен сағ.	Ағымдағы	12 апта	2
№9 Зертханалық жұмыс	«Типті түзеткіш схемасын зерттеу».	[3],[5],[11], [12], Дәрістер конспектісі	2 біріккен сағ.	Ағымдағы	13 апта	2
№10 Зертханалық жұмыс	«Операциондық күшейту схемасының негізіндегі сызықтық схемаларын зерттеу. Салыстырғыш. Амплитудалық шектегіштер».	[1], [5], [8], [9], конспекты лекций	2 біріккен сағ.	Ағымдағы	15 апта	2
№5 Практикалық жұмыс	Электрониканың элементтерімен қолдануы.	[2-4, 6], Дәрістер конспектісі	4 біріккен сағ.	Ағымдағы	15 апта	2
№ 2 Модуль	Пән бойынша алған білімді бақылау	[1], [5], [8], [9], Дәрістер конспектісі	1 біріккен сағ.	Аралық	14 апта	12
Баяндама	Пән бойынша білімді бақылау. ОСӨЖ тапсырмалар бақылау. Реферат жасау, презентация жасау, баяндаманы ауызша қорғау.	Негізгі және қосымша әдебиеттер тізімі	45 біріккен сағ.	Ағымдағы	Апта сайын	8
Емтихан	Пәннің материалдарын меңгеру дәрежесін тексеру	Негізгі және қосымша әдебиеттер тізімі	2 біріккен сағ.	Қорытынды	Сессия кезінде	4 0
Барлығы						100

Саясат және рәсімдер

«Өнеркәсіптік электроника» пәнін оқу кезінде келесі ережелерді сақтауды өтінеміз:

1. Сабаққа кешікпеу.

2. Сабақты орынды себепсіз босатпау, ауырған жағдайда – анықтаманы, басқа жағдайларда түсіндірме хатты ұсынуды сұраймын.

3. Себепсіз сабақтан қалмауды, ауырып қалған жағдайда анықтама қағазын көрсетуді, ал басқа жағдайларда түсініктеме қағазын көсету

4.Дайын болу керек: дәріс сабақтарында алдыңғы дәрістегі материалдарға, СОӨЖ-нда барлық қойылған сұрақтарға жауаптар, зертханалық жұмыстарда орындалатын жұмыстың мақсаты мен орындалуына студенттер дайын болуы керек

5.Дәрістерді таза, ұқыпты көшіру, зертханалық жұмыстарды ҚарМТУ ережелері мен талаптарына сай толтыруды

6.Оқу процестеріне белсене қатысу.

7.Курстастары мен оқытушыға шыдамды, ашық, парасаттылық пен өарауды.

8. Курстастармен және оқытушылармен шыдамды, ашық, қалтқысыз және тілектес болу.

9. ИНТЕРНЕТ арқылы мәлімдер іздеу.

Негізгі әдебиеттер тізімі

1. Бекбаев А.Б. Автоматика және өндірістік процестерді автоматтандыру. Техникалық жоғары оқу орындары студенттеріне арналған оқулық. - Алматы. Білім, 2005. - 288 б.
2. Ә.Берікұлы. Техникалық электроника. Жоғары техникалық оқу орындары студенттеріне арналған оқулық. - Алматы, Білім. 2005. - 196 б.
3. Степаненко И.П., Гусев В.Г., Гусев М.Ю. Электроника: - М.: Высш. Школа 2001. - 495 с.
4. Опадчий Ю.Ф. и др. Аналоговая и цифровая электроника. - М.: Радио и связь, 2002.
5. Гершунский Б.С. Основы электроники и микроэлектроники: Учебник для вузов - Киев: Высш школа, 2009.
6. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника: Справочное руководство - М.: Мир. 2000.
7. Коломбет Е.А. Микроэлектронные средства обработки аналоговых сигналов. - М.: Радио и связь, 2001.
8. Пейтон А. Дж., Волш В. Аналоговая электроника на операционных усилителях. - М.: Бином, 2004.
9. Фолкенберри Л. Применение операционных усилителей и линейных ИС. - М.: Мир, 2005.
10. Ю.Алексенко А.Г. и др. Применение аналоговых ИС. - М.: Радио и связь. 2000. с.
11. Электроника и электротехника в экспериментах и упражнениях. Под редакцией Д.И.Панфилова. - Том 2 - М.: Додека. 2000, - том 2.
12. Забродин Ю.С. Промышленная электроника. - М.: Высшая школа, 2002.
13. Герасимов В.Г., Князьков О.М., Краснопольский А.Е., и др. - Основы промышленной электроники. М.: Высшая школа, 2006.

Қосымша әдебиеттер тізімі

1. Садченков Д.А. Маркировка радиодеталей отечественных и зарубежных. Справочное пособие. Том 2. - М.: СОЛОН-Р, 2001, 224 с.
2. Герасимов В.Г., Князьков О.М., Краснопольский А.Е., и др. - Основы промышленной электроники. М.: Высшая школа, 2006.
3. Токхейм Р. Основы цифровой электроники. М.: Мир, 2002.
4. Янсен И. Курс цифровой электроники: В 4-х томах. - М.: Мир, 2007.
5. Быстров Ю.А. и др. Электронные приборы и устройства на их основе: Справочная книга. - Мир.: ИП РадиоСофт, 2002.

**СТУДЕНТКЕ АРНАЛҒАН ПӘН БОЙЫНША ОҚЫТУ
БАҒДАРЛАМАСЫ (SYLLABUS)**

ОЕ 2208 «Өнеркәсіптік электроника» пәні

ES 9 «Электроника және схемотехника» модулі

Басуға қол қойылды _____ 2016 ж. Пішімі 60×90/16.
Есептік баспа табағы ___. Таралымы ___ дана. Тапсырыс №
ҚарМТУ баспасы, 100027. Қарағанды, Бейбітшілік бульвары, 56.