

Жұмыс бағдарламасы

Ұйым стандарты  
ПМУ ҰС 7.18.2-06



Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі  
С.Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті  
Радиотехника және телекоммуникациялар кафедрасы

## ЖҰМЫС БАҒДАРЛАМАСЫ

Электроника және аналогтық құрылғылардың схематикасы I пәні  
бойынша

050719 «Радиотехника, электроника және телекоммуникалар»  
мамандығының студенттері үшін



Павлодар

Мемлекеттік жалпыға міндетті  
мамандықтың білім стандарты  
мен типтік оқу жоспары  
негізінде әзірленген  
пәннің жұмыс бағдарламасына  
бекіту парағы



Нысан  
ПМУ ҰСН 7.18.1/06

**БЕКІТЕМІН**  
ОІ жөніндегі проректор  
Н.Э. Фрейфер

2009 ж.

Құрастырушы: аға оқытушы Юсупова А.О. Юсупова

Радиотехника және телекоммуникациялар кафедрасы

### ЖҰМЫС БАҒДАРЛАМАСЫ

Электроника және аналогтық құрылғылардың схематикасы 1 пәні бойынша

050719 «Радиотехника, электроника және телекоммуникалар»  
мамандығының студенттері үшін

Жұмыс бағдарламасы Мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарты  
МЖМБС РК 3.08.345-2006 стандартына сәйкес 050719 - Радиотехника,  
электроника және телекоммуникациялар мамандығы бойынша Қазақстан  
Республикасы Білім және ғылым министрлігінің 23.12.2005 жылғы № 779  
бұйырығымен типтік бағдарлама негізінде әзірленген

Кафедра отырысында ұсынылған 2009 ж. 09 «1»

№ 1 хаттама

Кафедра меңгерушісі Тастенов А.Д. Тастенов

Энергетика факультетінің әдістемелік кеңесімен құпталған  
“28” 08. 2009ж. № 1 хаттама

ӘК төрағасы Кабдуалиева - М.М. Кабдуалиева

**КЕЛІСІЛГЕН**

Факультет деканы Кислов А.П. Кислов “28” 08 2009ж.

**ЖЖ ӘҚБ ҚҰПТАЛҒАН**

ЖЖ ӘҚБ бастығы Варакута /А.А. Варакута “18” 09 2009ж.

## **1 Пәннің мақсаты мен міндеттері**

**1.1 Пәннің мақсаты** – студенттердің жартылай өткізгіштік аспаптар мен интегралдық сұлбалардың жұмыс атқару процестері және олардың негіз сипаттамалары мен көрсеткіштерінен білімдерін көтеру және соңғы шыққан аспаптардан хабардар ету.

### **1.2 Пәннің міндеттері**

Оқу барысында студент электронды аспаптардың қалай жұмыс істейтінін, интегралдық сұлбалардың құрылымдар мен жұмыс атқару принциптерін, оларды өндірісте кеңінен пайдалау үрдістерін біліп, өмірде кездесетін тәжірибелік мәселелерді бакалау дәрежесінде шешу мүмкіндіктеріне ие болуы тиіс.

Оқу нәтижесінде студент:

- электрондық аспаптар мен интегралдық сұлбалардың жіктелуі электрониканың элементтік базасының жұмыс істеу принциптері электрондық аспаптар мен микросұлбалардың негізгі көрсеткіштері мен сипаттамаларын; олардың технологиялық жасалу негіздерін білуі қажет;

- электрондық аспаптар мен микросұлбалардың негізгі көрсеткіште мен сипаттамаларын анықтауды; электрондық аспаптар мен микросұлбаларды негізінде қарапайым электрондық сұлбаларды құра білуі керек;

- электрондық аспаптар мен микросұлбалардың негізгі сипаттамалары елшей білу; нақты пайдалану бағыттарына қажетгі элементтік базаны таңдау білуде жеткілікті тәжірибесі болуы тиіс;

- оптоэлектрондық аспаптар мен интегралдық сұлбалардың соңғы жетістіктерінің физикалық негіздерін түсініп, микро-, опто- және наноэлектрониканың келешек даму бағыттарына, болашағына түсінік бере білуі тиіс.

## **2 Пререквизиттері**

Берілетін материалдар студенттердің физика, химия, математика, электр тізбектері теориясы пәндеріне негізделіп, келешекте «Электроника және аналогтық құрылғылар схематехникасы 2», «Цифрлық құрылғылар мен микропроцессорлар», «Сымсыз байланыс технологиялары», «Цифрлы: байланыс технологиялары» т.б. сабақтарға тізгін болып, курстық және дипломдық жобалауларда кеңінен пайдаланылады.



ПӘННІҢ ТАҚЫРЫПТЫҚ ЖОСПАРЫ					
Күндізгі жоб негізінде					
№ п/п	Тақырып атауы	Сағат саны			
		дәр.	тәж	зер.	сөж.
1	Кіріспе. Пән алдына қойылған мақсаттар мен мәселелер. Қатты денелер түйіспесіндегі физикалық құбылыстар.	0,5	-	0,5	5
2	Жартылай өткізгіштік диодтар	3	-	1	10
3	Биполяр транзистор	3	-	1	10
4	Өрістік транзистор	3	-	1	10
5	Тиристордар	3	-	1	10
6	Оптоэлектрондық жартылай өткізгіштік аспаптар	3	-	1	5
7	Микроэлектроника, интегралдық сұлбалар (ИС)	3	-	1	10
8	Логикалық және аналогтық интегралдық сұлбалар	3	-	1	-
9	Электрониканың болашағы	1	-	-	-
<b>Барлығы</b>		<b>22,5</b>	<b>-</b>	<b>7,5</b>	<b>60</b>

### **3 Пәннің мазмұны**

**3.1 Кіріспе.** Пән алдына қойылған мақсаттар мен мәселелер. Қатты денелер түйіспесіндегі физикалық құбылыстар.

Жартылай өткізгіштер физикасы. Жартылай өткізгіштік заттар. Электрон-кемтіктік (р-п) ауысу. Оның вольт-амперлік сипаттамасы.

#### **3.2 Жартылай өткізгіштік диодтар**

Жалпы мағлұматтар- Түзеткіштік және жоғары жиіліктік диодтар. Стабилитрондар. Импульстік диодтар. Шотки диоды.

#### **3.3 Биполяр транзистор**

Екі р-п-ауысулы құрылымның сипаттамалары. Транзистордың күшейту қабілеттілігі және сұлбалық қосылымдары. Транзистор түрлері мен олардың жасалу технологиялары. Транзистордың статикалық сипаттамалары, h-көрсеткіштері.

Жоғары жиіліктік және импульстік транзисторлар.

#### **3.4 Өрістік транзистор**

Өрістік транзистор түрлері мен олардың ерекшеліктері.

р-п-ауысулы өрістік транзистор. Оның жұмыс атқару принципі. р-п-ауысулы өрістік транзистордың сұлбалық қосылымдары, статикалық сипаттамалары және негізгі көрсеткіштері.

Металл-диэлектрик-жартылай өткізгіш (МДЖ) құрылымды транзисторлар. МДЖ-транзистор түрлері. Индукцияланған каналды және кондырылған канаяды МДЖ-транзисторлар, олардың жұмыс атқару принципі. МДЖ-транзисторлардың статикалық сипаттамалары мен көрсеткіштері. Кері жүлты МДЖ-транзистор.

Заряд байланысты өрістік аспаптар.

#### **3.5 Тиристордар**

Тиристор - бірнеше р-п-ауысуларынан тұратын басқарылмалы аспап. Тиристордың вольт-амперлік сипаттамасы және оның негізгі көрсеткіштері.

#### **3.6 Оптоэлектрондық жартылай өткізгіштік аспаптар**

Жартылай өткізгіштердегі оптикалық сәулелер. Сәуле диодтары. Сәуле диодтарының құрылымдары, сипаттамалары және көрсеткіштері. Жартылай өткізгіштік лазерлер-

Сәуле қабылдағыштар. Құрылымдары, сипаттамалары және көрсеткіштері. Фотодиод.

Оптожұптар (оптрондар). Құрылымы, сипаттамалары және көрсеткіштері.

Индикаторлар.

### **3.7 Микроэлектроника, интегралдық сұлбалар (ИС)**

Интегралдық сұлбалардың жіктелуі: жартылай өткізгіштік, кабыршақтық, гибридік, біріктірілген. Микроэлектрониканың технологиялық негіздері

ИС элементтерін оқшаулау. Интегралдық сұлбалардағы транзисторлар. Көпәміттерілі транзистор. Шотки транзисторы. МДЖ-транзисторлар. Жартылай өткізгіштік резисторлар мен конденсаторлар.

### **3.8 Логикалық және аналогтық интегралдық сұлбалар**

Транзисторлық логика. Интегралдық инъекциялық логика (ИИЛ). МДЖ негізді логикалық элементтер. Логикалық элементтердің көрсеткіштері мен сипаттамалары. Жартылай өткізгіштік жады элементтері.

Аналогтық интегралдық сұлбалар. Операциялық күшейткіштердің дифференциалдық каскадтары.

### **3.9 Электрониканың болашағы**

## **4 Зертханалық сабақтардың мазмұны**

4.1 Жартылай өткізгіштік диодтардың статикалық режимдерін зерттеу.

4.2 Биполяр транзисторының статикалық сипаттамаларын зерттеу.

4.3 Өрістік транзистордың статикалық сипаттамаларын зерттеу.

4.4 Жартылай өткізгіштік диодтардағы өтпелі процестерді зерттеу.

4.5 Биполяр транзисторындағы өтпелі процестерді зерттеу.

4.6 Тиристор сипаттамаларын зерттеу.

4.7 Оптроналарды зерттеу.

4.8 Жартылай өткізгіштік аспаптар модельдерінің көрсеткіштерін анықтау.

4.9 Интегралдық сұлбалардың элементтерінің технологиялық жасалу ерекшеліктерін зерттеу.

## 5 СӨЖ мазмұны

№	СӨЖ түрі	Есеп беру түрі	Бақылау түрі	Сағатпен көлемі
1	Дәріс сабақтарына дайындалу		Сабакка қатысу	9
2	Зертханалық сабақтарға дайындалу Есепті дайындау және зертханалық жұмысты қорғау	Керекті кестелерді дайындау, керекті материалды оқу. Есеп	ЗЖ жіберілу ЗЖ қорғау	9
3	Аудиториялық сабақтардың мазмұнына кірмеген материалды оқу	Конспект	Сұрақтарға жауап беру	24
4	Бақылау шараларына дайындалу		МБ1, МБ2	18
Жалпы				60

## 6 Студенттердің өзіндік жұмысы тақырыптар

**Тақырып 1** Кіріспе. Пән алдына қойылған мақсаттар мен мәселелер.

**Қатты денелер түйіспесіндегі физикалық құбылыстар.**

Жартылай өткізгіштер мен оның негізіндегі р-п-ауысу көрсеткіштерін анықтау.

Пайдаланған әдебиет [1,3].

**Тақырып 2** Жартылай өткізгіштік диодтар

Жартылай өткізгіштік диодтарды есептеу.

Пайдаланған әдебиет [5,3].

**Тақырып 3** Биполяр транзистор

**Тақырып 4** Өрістік транзистор

Транзистордың статикалық режимін есептеу.

Өрістік транзисторлардың көрсеткіштерін есептеу.

Пайдаланған әдебиет [5,3, 10,8].

**Тақырып 5** Тиристорлар

Тиристор немесе туннельдік диод режимдерін есептеу.

Пайдаланған әдебиет [5,9, 1].

**Тақырып 6** Оптоэлектрондық жартылай өткізгіштік аспаптар

Жартылай өткізгіштік диодтағы өтпелі процестерді есептеу. Жартылай өткізгіштік аспаптар модельдерінің көрсеткіштерін анықтау.

Қабыршақтық резисторлар мен конденсаторлар құрылымдарын есептеу. Операциялық күшейткіштер элементтерін есептеу.

Пайдаланған әдебиет [5,13, 16].

**Тақырып 7 Микроэлектроника, интегралдық сұлбалар (ИС)**

ИС құрылымыш (топологиясыш) есептеп, сызу.

Пайдаланған әдебиет [1,2, 5,10, 15,16].

**Тақырып 8 Логикалық және аналогтық интегралдық сұлбалар**

Логикалық ИС-дарды талдау және қуру.

Пайдаланған әдебиет [1,2,8,16].





**Мамандықтың (тардың) жұмыс бабындағы оқу жоспарынан үзінді  
көшірме 050719 «Радиотехника, электроника және телекоммуникалар»**  
(толық мамандық (тардың) атауы және шифрі)

**Пәннің атауы Электроника және аналогтық құрылғылардың схематикасы 1**

Оқу түрі	Бақылау формасы						Білім алушылардың жұмыс көлемі, сағатпен			Курс және семестр (сағаттарды) бойынша сағаттарды бөлу			
							барлығы						
	емт	жал					жалп	ауд	сөж	дәр	тәж.	зерт	сөж
күндізгі ЖОБ негізінде	3	-	-	-	-	-	90	30	60	Семестр 3			
										22,5	-	7,5	60

## 7 Әдебиет

1. Степаненко И.П. Основы микроэлектроники: Учебное пособие для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2004. - 488 с.
2. Пасынков В.В., Чиркин Л.К. Полупроводниковые приборы. Учебник для вузов. 5-е издание. - СПб: «Лань», 2001. - 480с.
3. Бериков А.Б., Ордабаев Б.О. Полупроводниковые приборы. - Алматы: АЭИ, 1992. - 136 с.
4. Жолшараева Т.М. Микроэлектроника. Полупроводниковые приборы: Учебное пособие. Алматы: АИЭС, 2006. - 79 с.
5. Прянишников В.А. Электроника: Полный курс лекций. - СПб.: КОРОНА принт, Бинوم Пресс-, 2006. - 416 с.
6. Шука А.А. Электроника. Учебное пособие. Изд-во: ВНУ-СПб. 2005. - 800 с.
7. Бойко В.И. Схемотехника электронных систем. Аналоговые и импульсные устройства. Учебник. - Изд-во: ВНУ-СПб, 2004. - 488 с.
8. Булычев А.Л., Лямин П.М., Тулинов В.Т. Электронные приборы. Учебник для вузов. -М.: Лайт ЛТД, 2000. - 416 с.
9. Гусев В. Г., Гусев Ю. М. Электроника и микропроцессорная техника: Учебник для вузов - М.: Высш. шк., 2006. - 799 с.
10. Тугов Н.М., Глебов Б.А., Чарыков Н.А. Полупроводниковые приборы: Учебник для вузов. -М.: Энергоатомиздат, 1990. - 576 с.
11. Ефимов И.Е., Козырь И.Я. Основы микроэлектроники. - 2-е изд., Перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1983. - 384 с.
12. Алексенко А.Г. Основы микросхемотехники. - 3-е изд. - М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002. - 448 с.
13. Игнатов А.Н. Оптоэлектронные приборы и устройства. Изд-во: Эко-Трендз, 2006. - 272 с.
14. Игумнов Д.В., Костюнина Г.П. Основы полупроводниковой электроники. Учебное пособие. Изд-во: Горячая линия Телеком, 2005.
15. Лачин В.И., Савелов Н.С. Электроника: Учеб. пособие - Ростов н/Д: Феникс, 2005.-704 с.
16. Павлов В.Н., Ногин В.Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств: Учебник для вузов. 3-е издание. - М.: Горячая линия-Телеком, 2005. - 320 с.
17. Кузовкин В. А. Электроника: учебник для вузов. - М.: Логос, 2005.- 328с.
18. Бобровиков; А.В: Электроника. Учебник для ВУЗов. - Издательство: Питер, 2004г.