

Қазақстан Республикасының  
Білім және ғылым  
министрлігі

Д.Серікбаев атындағы  
ШҚМТУ

Министерство  
образования и науки  
Республики Казахстан

ВКГТУ им.Д.Серикбаева

БЕКІТЕМІН  
Д. Серікбаев атындағы ШҚМТУ  
\_\_\_\_\_ Ж.К.Шаймарданов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 ж.

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА  
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 5В071600 – ПРИБОРОСТРОЕНИЕ**

**5В071600 –АСПАП ЖАСАУ МАМАНДЫҒЫ БОЙЫНША  
МЕМЛЕКЕТТІК ЕМТИХАННЫҢ БАҒДАРЛАМАСЫ**

Өскемен  
Усть-Каменогорск  
2019г.

5B071600 "Аспап жасау" мамандығы бойынша мемлекеттік емтихан бағдарламасын "Аспап жасау және технологиялық үдерістерді автоматтандыру" кафедрасында "Білім алушылардың үлгерімін ағымдағы бақылау, аралық және қорытынды мемлекеттік аттестаттау жүргізудің үлгі ережесін бекіту туралы" Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2017 жылғы 30 қаңтардағы № 36 бұйрығы, типтік оқу бағдарламасы, мамандықтың үлгілік оқу жоспары, Мемлекеттік жалпыға міндетті жоғары білім беру стандарты негізінде әзірленген Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің 31.10.2018 жылғы №604 бұйрығымен бекітілген; ҚР Білім және ғылым министрінің 30.10.2018 ж. №595 бұйрығымен бекітілген Жоғары және (немесе) жоғары оқу орнынан кейінгі білім беру бағдарламаларын іске асыратын білім беру ұйымдары қызметінің үлгілік қағидалары негізінде; Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 12.10.2018 ж. №563 бұйрығымен бекітілген білім берудің кредиттік технологиясы бойынша оқу үдерісін ұйымдастыру ережелеріне негізделген.

«Аспап жасау және технологиялық үдерістерді автоматтандыру» кафедрасының отырысында талқыланды

Кафедра меңгерушісі

Е.А. Малгаждаров

Хаттама № \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 жыл

Ақпараттық технологиялар мектебінің Ғылыми кеңесінде бекітілді

ҒК төрайымы

Н.К. Ердыбаева

ҒК хатшысы

С.В. Григорьева

Хаттама № \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 жыл

Д.Серікбаев атындағы ШҚМТУ Ғылыми Кеңесінде бекітілді

ҒК хатшысы

Р.К. Айдарбаева

Хаттама № \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 жыл

Дайындаған

А.Ж.Оразова  
А.Ж.Алимханова  
А.А.Найзабаева

## Мазмұны

|     |                                                                            |    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------|----|
| 1   | Мемлекеттік аттестацияның міндеті мен мақсаты.....                         | 4  |
| 2   | Мамандық бойынша жүргізілетін мемлекеттік емтиханының<br>бағдарламасы..... | 4  |
| 2.1 | Электроника негіздері.....                                                 | 4  |
| 2.2 | Аналогты электрондық құрылғылар.....                                       | 7  |
| 2.3 | Интегралды және микропроцессорлік үлгі техникасы.....                      | 8  |
| 2.4 | Ақпаратты-өлшеу технологиялары негіздері.....                              | 11 |

# 1 МЕМЛЕКЕТТІК АТТЕСТАЦИЯНЫҢ МІНДЕТІ МЕН МАҚСАТЫ

1.1 5B071600 – Аспаптар жасау мамандығы бойынша жоғарғы оқу орнында оқытындарды мемлекеттік қорытынды аттестациялауға Мемлекеттік оқыту стандарттарына сәйкес мемлекеттік емтихан және дипломдық жоба (жұмыс) кіреді.

Мемлекеттік аттестациялық емтиханның мақсаты оқу бітірушілердің кәсіптік ғылыми және тәжірибелік мақсатты шешуге теориялық дайындығының деңгейін анықтау.

1.2 Мемлекеттік кешендік емтихан бағдарламасына «Электроника негіздері», «Интегралдық және микропроцессорлік үлгі техникасы», «Аналогты электрондық құрылғылар» және «Ақпаратты-өлшеу технологиялары негіздері» пәндерінің бөлімдері кіреді.

1.3 Мемлекеттік емтиханда студент:

- аспаптардың тәсімдік техникалық жобалау;
- конструкторлық құжаттарды істеу;
- аспаптардың механикалық беріктігін, қалыпты жылулық әлпісін және жоғарғы сенімділігін қамтамасыз ету;
- технологиялық процесстерді автоматтандыру;

әдістерін жүргізуге керек білімін көрсетуі керек.

Оқу бітіруші қазіргі әдебиеттермен дербес жұмыс істей алатындығын, қазіргі аспаптар, құралдар мен технологияларды автоматтандыру салаларының жетістіктерімен таныстығын көрсетуі керек.

## 2 МАМАНДЫҚҚА МЕМЛЕКЕТТІК АТТЕСТАЦИЯЛЫҚ ЕМТИХАН БАҒДАРЛАМАСЫ

### 2.1 Электроника негіздері

1. Жартылай өткізгіштердің электр өткізгіштігі. Меншікті және қоспалы өткізгіштік. Жартылай өткізгіштердегі дрейф және диффузиялық токтар.

2. Электрондық-кемтік (p-n) ауысу. P-n ауысу қасиеттері. Түзеткіш диодтар.

3. Жартылай өткізгіш диодтардың құрылымы, жіктелуі және негізгі параметрлері. Классификациясы және шартты белгілері. Жартылай өткізгіш диодтардың негізгі параметрлері және ВАС.

4. Стабилитрондар, варикаптар, жарық диодтары және фотодиодтар. Сұлбадағы белгіленуі, жұмыс істеу принципі, ВАС.

5. Импульсті, жоғары жиілікті (ЖЖ) және аса жоғары жиілікті (АЖЖ) диодтар.

6. Биполярлы транзисторлардың құрылысы, жіктелуі және жұмыс істеу принципі. Классификациясы және таңбалануы.

7. Биполярлы транзисторларды қосу сұлбасы. Биполярлық транзистордың күшейткіш қасиеттері.

8. Жалпы базамен және жалпы эмитенттермен сұлбалары бойынша биполярлы транзисторлардың статикалық сипаттамалары.

9. Биполярлық транзистордың динамикалық жұмыс режимдері. Динамикалық сипаттамалары, жұмыс нүктесінің түсінігі. Транзистордың негізгі (ключевой) жұмыс режимі.

10. Биполярлы транзисторды алмастырудың баламалы (эквивалентті) сұлбалары (жалпы базамен, жалпы эмитермен, жалпы коллектормен).

11. Транзисторды белсенді төртұшты (четырёхполюсник) ретінде қарастыру. h-параметрлер жүйесі және олардың физикалық мағынасы. Статикалық сипаттамалар бойынша h-параметрлерді анықтау.

12. Биполярлы транзисторлардың температуралық және жиіліктік қасиеттері. Фототранзисторлар.

13. Өрістік транзисторлар туралы түсінік. Өрістік транзисторлардың сипаттамалары мен параметрлері. Басқарушы p-n ауысымы, кірістірілген арнасы, оқшауланған бекітпесі бар өрістік транзисторлардың құрылысы және жұмыс істеу принципі. ИМС үшін арналған өрістік транзисторлар.

14. Тиристорлар, динисторлар, тринисторлар, симисторлар. Негізгі параметрлері және жұмыс істеу принципі.

15. Электровакуумдық диод. Электровакуумдық диодтың құрылысы, жұмыс істеу принципі және ВАС.

16. Триодтар мен тетродтар. Триодтар мен тетродтардың құрылысы, жұмыс істеу принципі.

17. Оптоэлектронды аспаптар. Оптоэлектронды аспаптардың жалпы сипаттамасы. Жарық диоды. Фоторезистор. Фотодиод. Фототранзистор. Оптотрон.

18. Электронды аспаптарды электрмен қоректендіру. Біржартыпериодты және екіжартыпериодты түзеткіштер. Екіжартыпериодты түзеткіштің көпірлік сұлбасы. Нөлдік шықпасы бар үшфазалы түзеткіш сұлбасы.

19.Электр сүзгілері (П-тәріздес, Г-тәріздес). Индуктивті-сыйымдылықты сүзгілер. Транзисторлық түрлендіргіштер.

20.Күшейткіштердің жіктелуі. Күшейту коэффициенті ұғымы. Күшейткіштерде сигналдың бұрмалануы.

21.Төменгі және жоғары жиілікті күшейткіштер, кең жолақты күшейткіштер. Күшейткіш каскадтар.

22.Транзисторлық күшейткіштер. Тұрақты ток күшейткіштері. Күшейткіштердегі кері байланыс.

23.Операциялық күшейткіштер (ОК). Операциялық күшейткіштер (ОК) қысқаша сипаттамасы. Беріліс сипаттамасы. Операциялық күшейткіштердің (ОК) шығыс кернеуіне әртүрлі факторлардың әсері. Операциялық күшейткіштердің АЖС (Амплитудалық-жиіліктік сипаттамасы) және ФЖС (Фазалық-жиіліктік сипаттамасы), оның баламалы (эквивалентті) сұлбасы.

24.Биполярлы транзисторлардағы күшейткіштер. Күшейткіштегі транзистордың жұмыс режимдері. Эмиттерлік тұрақтандыруы (стабилизация) бар күшейткіш.

25.Өрістік транзисторлардағы күшейткіштер.

26.Операциялық күшейткіштер (ОК) негізіндегі сызықтық сұлбалар. Операциялық күшейткіштер (ОК) негізіндегі инвертирлеуші және инвертирлемеуші күшейткіштер. Сумматор. Азайту күшейткіші.

27.Тұрақты ток күшейткіштері. Биполярлы транзисторлардағы дифференциалдық күшейткіштер. Модуляциямен және демодуляциямен тұрақты токтың күшейткіші.

28.Гармоникалық тербелістердің генераторлары. Вин көпірі бар RC-генераторлар. Кварцты генераторлар.

29.Қайталама қоректену көздері. Түзеткіштер. Тегістейтін сүзгілер. Кернеу тұрақтандырғыштары (стабилизаторы). Инвенторлар.

30.Интегралды микросхемалар.

## **Әдебиеттер:**

1. Аринова Н.В. Основы электроники: Рабочая программа, задания и методические указания к контрольным работам для студентов специальности 050716 «Приборостроение» заочной формы обучения. ВКГТУ. - Усть-Каменогорск, 2007. – 51с.

2. Агаханян Т.М. Интегральные микросхемы: Учеб. пособие для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 464с., ил.

3. Бочаров Л.Н. и др. Расчет электронных устройств на транзисторах / Бочаров Л.Н., Жебрыков С.К., Колесников И.Ф. – М.: Энергия, 1978. – 208с., ил. – (Массовая радиобиблиотека; Вып. 963).

4. Забродин Ю.С. Промышленная электроника: Учебник для вузов. – М.: Высш. Школа, 1982. – 496 с., ил.

5. Герасимов В.Г., Князев О.М. и др. Основы промышленной электроники. – М.: Высшая школа, 1986.

## **2.2 Аналогты электрондық құрылғылар**

1. Жартылай өткізгіш диодтар. Негізгі параметрлері және ВАС.
2. Түзеткіш диодтар. Варикаптар. Тұрақтандырғыштар (стабилитрон) және стабилиторлар, параметрлері және қолданылуы.
3. Транзисторлардың жіктелуі. Биполярлық транзисторлар. Р-п-р және п-р-п өткізгіштігі. Жұмыс істеу принципі, негізгі параметрлері.
4. Транзисторларды қосу сұлбалары, негізгі сипаттамалары.
5. ОЭ-мен қосылған схема бойынша транзистордың ВАС-сы.
6. Транзистордың жұмыс режимдері. Биполярлық транзисторлардың негізгі параметрлері.
7. Өрістік транзисторлардың жіктелуі. Басқарылатын р-п ауысуы бар өрістік транзистор.
8. Өрістік транзисторлардың жіктелуі. Кірістірілген арнасы бар МДЖ (металл-диэлектрик-жартылай өткізгіш) транзистордың құрылымы мен ВАС-сы.
9. Өрістік транзисторлардың жіктелуі. Ықпалдандырылған (индуцированный) арнасы бар МДЖ (металл-диэлектрик-жартылай өткізгіш) транзистордың құрылымы және ВАС-сы.
10. Эмиттерлік қайталағыштың сұлбасы, жұмыс істеу принципі және параметрлері.
11. Оптоэлектронды аспаптар. Жарық диодтары. Фотодиодтар. Фототранзисторлар. Оптрондар.
12. Электр сигналдарын күшейту. Эквивалентті схема. Негізгі көрсеткіштер және сипаттамалары.
13. Электр сигналдарының күшейткіштердің жіктелуі. Сигналдардың жалпыланған параметрлері.
14. Күшейткіштердегі бұрмалаулар.
15. Көп каскадты күшейткіштер.
16. Белсенді элементтердің тұрақты тоқ бойынша жұмыс режимдері. Белсенді элементтің жұмыс режимін қамтамасыз ету әдістері және оны тұрақтандыру (стабилизация).
17. РС байланысы бар күшейткіштер. Орташа жиіліктер аймағы. Жиіліктік сипаттама.
18. РС байланысы бар күшейткіштер. Төменгі жиіліктер аймағы.
19. РС байланысы бар күшейткіштер. Жоғары жиіліктер аймағы.
20. Кең жолақты күшейткіштер. Түзетудің (коррекция) сипаттамалары мен сұлбалары.
21. Күшейткіштегі кері байланыс (КБ). КБ (кері байланыс) бар күшейткіштің құрылымдық сұлбасы. КБ-ң негізгі типтері.
22. Таңдаулы (избирательные) күшейткіштер, олардың сипаттамалары. Резонанстық күшейткіш.
23. Жиіліктік-тәуелді КБ (кері байланыс) бар таңдаулы күшейткіштер.
24. Тұрақты ток күшейткіштері. Негізгі сипаттамалары мен ерекшеліктері. Нөл дрейфі.

25. Операциялық күшейткіш. Негізгі параметрлері мен сипаттамалары.
26. Операциялық күшейткіш. Инвертирлеуші және инвертирленбейтін күшейткіштер.
27. Электр сигналдарының генераторлары. Мультивибраторлар.
28. Қоректену көздері. Түзеткіштер және тегістейтін сүзгілер. Негізгі параметрлері.
29. Тұрақты кернеуді тұрақтандырғыштар (стабилизатор). Параметрлік және компенсациялық.
30. LC-генераторлар, қолданылуы, сипаттамалары.

### **Әдебиеттер:**

1. Павлов В.Н., Ногин В.Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств. М.: Радио и связь, 1997.
2. Ногин В.Н. Аналоговые электронные устройства. М.: Радио и связь, 1992. 304 с.
3. Остапенко Г.С. Усилительные устройства. М.: Радио и связь, 1989. 400 с.
4. Болтаев А.В., Гадзиковский В.И., Важенин В.Г. и др. Усилительные устройства на интегральных микросхемах. Свердловск: изд. УПИ, 1981. 112 с.
5. Алексенко А.Г., Коломбет Е.А., Стародуб Г.И. Применение прецизионных аналоговых микросхем. М.: Радио и связь, 1985. 255 с.
6. Проектирование усилительных устройств. Учебное пособие / Под ред. М.В. Терпугова. М.: Высшая школа, 1982. 190 с.
7. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника. М: Высшая школа, 1991. 622 с.

### **2.3 Интегралды және микропроцессорлік үлгі техникасы пәнінен тапсырма**

1. Логикалық функцияның анықтамасын беріңіз, логикалық функцияның берілу тәсілдерін атаңыз.
2. Аксиомалар, заңдар, Тепе-теңдік және логика алгебрасының теоремалары.
3. Логикалық функцияның анықтамасын беріңіз, логикалық функцияның берілу тәсілдерін атаңыз.
4. Логика алгебрасының бар базистерін атаңыз. ЭЖ сұлбасын әзірлеу кезінде базисті таңдау қалай анықталады? Кез келген үш базисте бір функцияның тапсырмасының мысалын келтіріңіз.
5. Екі айнымалы үшін екі (M2) модуль бойынша үш жолмен қосылым функциясын орнатыңыз. M2 функциясын бір базистен екіншісіне ауыстырыңыз, оларды атаңыз.
6. Қанша жинақтарда 4-айнымалылардың толық анықталған логикалық функциясы анықталған? Осы екілік функцияның ақиқат кестесін

құрастырыңыз, онда жинақтардағы айнымалылардың мәндерін ғана көрсетіңіз.

7. Логикалық элементтерді және, немесе, не, И-НЕ, немесе-не, М2 және оларға сәйкес ақиқат кестелерін келтіріңіз.
8. Қалыпты дизъюнктивтік формада (СДНФ) жазбада  $\overline{f(v)} = (X_2 \vee X_1) \cdot (\overline{X}_2 \vee \overline{X}_3) \cdot (\overline{X}_1 \vee \overline{X}_3)$  функцияны жазу.
9.  $\overline{f(v)} = (X_2 \vee X_1) \cdot (\overline{X}_2 \vee \overline{X}_3) \cdot (\overline{X}_1 \vee \overline{X}_3)$  функцияны қалыпты конъюнктивтік қалыпты формада жазу.
10. Карно картасы бойынша минимизацияның мәнін түсіндіру. Карно картасы бойынша логикалық функцияны минимизациялау ережелерін қалыптастыру.
11. ДНФ-да "1" БҚ Карно картасын пайдаланып  $f(v) = X_1 \cdot X_2 \vee X_1 \cdot X_3 \vee \overline{X}_1 \cdot X_3 \vee X_3 \cdot X_2 \vee \overline{X}_1 \cdot X_2$  функцияны азайту.
12. ТТЛШ интегралды сұлбаларының базалық логикалық элементінің (2И-емес) электр схемасын бейнелеу және оның жұмысын жеке және нөлдік кіріс деңгейлерінде түсіндіру. Логикалық элементтің кірісі ұқсас шығумен қосылған деп саналсын.
13. КМОП интегралды сұлбаларының негізгі элементтерінің (инвертордың және аналогты кілттің) электр сұлбаларын бейнелеу. 2ИЛИ элементінің сұлбалық іске асырылуын келтіру-инверторларда емес және оның жекелеген және нөлдік кіріс деңгейлерінде жұмысын түсіндіру. Логикалық элементтің кірісі ұқсас шығумен қосылған деп саналсын.
14. Берілген логикалық функция үшін ақиқат кестесін құру және Карно картасын толтыру. Карно картасынан ДНФ-да "1" бойынша ең аз талдау өрнегін есептен шығару. Функцияны базиске аудару және-жоқ. Іске асыру ЛЭ қазіргі сериялы микросхемалар болатындай шығу схемасын болды белсенді деңгейі "1".  $f(v) = \overline{\overline{X}_1 \vee \overline{X}_2 \vee \overline{X}_1} \cdot (\overline{X}_3 \vee \overline{X}_2 \cdot \overline{X}_4)$
15. Берілген логикалық функция үшін ақиқат кестесін құру және Карно картасын толтыру. Карно картасынан ДНФ-да "1" бойынша ең аз талдау өрнегін есептен шығару.  $f(v) = \overline{X}_3 \cdot \overline{X}_4 \vee X_2 \cdot \overline{X}_4 \vee X_1 \cdot X_2 \cdot \overline{X}_4 \vee \overline{\overline{X}_4 \vee \overline{X}_3}$
16. Функцияны базиске аудару және-жоқ. Іске асыру ЛЭ қазіргі сериялы микросхемалар болатындай шығу схемасын болды белсенді деңгейі "1"  $f(v) = X_4 \cdot \overline{X}_3 \vee X_3 \cdot (\overline{X}_1 \vee X_2 \cdot X_4) \vee \overline{X}_1 \vee X_2 \vee X_3 \vee X_4$
17. Берілген логикалық функция үшін ақиқат кестесін құру және Карно картасын толтыру. Карно картасынан ДНФ-да "1" бойынша ең аз талдау

өрнегін есептен шығару.

$$f(v) = \overline{X_1 \vee X_4 \vee X_4 \cdot X_2} \vee (X_4 \vee X_4 \cdot X_2) \vee X_4 \cdot X_2 \cdot X_3 \vee \overline{X_4} \cdot (X_2 \cdot \overline{X_1} \vee \overline{X_3} \cdot X_1)$$

18. Дешифратордың анықтамасын беру және оның жұмысын К555ИД7 дешифратор мысалында түсіндіру.
19. Шифратордың анықтамасын беру және оның жұмысын К555ИБ2 шифрлау мысалында түсіндіру.
20. Код түрлендіргішін анықтау. Базисте ЛЭ-де кодты түрлендіргіштің схемасын әзірлеу және-жетіегментті индикаторға шығумен емес, уақыт бойынша (бірінен кейін бірі) сынақ кітапшасының соңғы төрт саны бейнеленетіндей етіп. Код түрлендіргішінің ақиқаттық кестесін келтіріңіз.
21. Демультимплексорға анықтама беру және оның жұмысын дешифратор-демультиплексор К555ИД4 мысалында түсіндіру
22. Мультиплексордың анықтамасын беру және оның жұмысын К555КП5
23. Сандық компараторға анықтама беру және оның жұмысын компаратор К555СП1 мысалында түсіндіру.
24. Сандық сумматордың анықтамасын беру және оның жұмысын компаратор К555ИМ6 мысалында түсіндіру
25. Егер 9 датчиктің 7-і жұмыс істесе, жарық диодты жағатын сумматорлардың АЖ-де сигналдық құрылғыны әзірлеу.
26. ЛЭ-де А және В Екі 4 разрядтық екілік санның тең мәнділік схемасын әзірлеу (сандар таңқаларлық тең).
27. Элементтердегі D-триггер сызбасын бейнелеу және-емес, триггер күй кестесін жазу және оның жұмысын уақыт диаграммаларының көмегімен түсіндіру. Статикалық D-триггер интегралды микросхемасының үлгісін таңбалауды көрсете отырып келтіру.
28. К155ТМ2 динамикалық D-триггерінің шартты графикалық бейнесін бейнелеу, қорытындылардың мақсатын көрсету, күй кестесін жазу, уақытша диаграммалар арқылы триггер жұмысын түсіндіру.
29. JK-триггер құрылымдық сұлбасын бейнелеу және оның жұмысын уақыт диаграммаларының көмегімен түсіндіру. Таңбаны көрсете отырып, интегралды микросхеманың мысалын келтіру.
30. Синхронды және асинхронды Т-триггерлердің шартты графикалық бейнесін бейнелеу, күй кестелерін жазу және олардың жұмысын уақыт диаграммаларының көмегімен түсіндіру.

## Әдебиеттер

- 1 Забродин Ю.С. Промышленная электроника. – М.: ВШ. 1982.

- 2 Гутников В.С. Интегральная электроника в измерительных устройствах. – Л.: Энергоатомиздат. 1988.
- 3 Зельдин Е.А. Цифровые интегральные микросхемы в информационно-измерительной аппаратуре. – Л.: Энергоатомиздат. 1986.
- 4 Опадчий А. Аналоговая и цифровая электроника. – М.: «Горячие линия . Телеком». 1996.
- 5 Пухальский Г.И. Цифровые устройства. Сакт-Петербург. «Политехника». 1996.
- 6 Потемкин И.С. Функциональные узлы цифровой автоматики.
- 7 Пухальский И.И. Проектирование дискретных устройств на интегральных микросхемах.-М.: «Радио и связь». 1990.
- 8 Хоровиц П. Хилл У. Искусство схемотехники . –М.: «Мир». 1998

#### **2.4 Ақпаратты-өлшеу технологиялары негіздері**

1. Өлшемдердің негізгі түсініктері мен анықтамалары, өлшемдердің түрлері мен әдістері, ақпаратты өлшеу.
2. Өлшеу құралдары: өлшемдер, өлшеу құралдары, түрлендіргіштерді өлшеу, ақпараттық жүйелерді өлшеу.
3. Арналарды өлшеу. Негізгі ұғымдар. Өлшеу арналарының статикалық және динамикалық сипаттамалары.
4. Ақпараттық теорияның негізгі ережелері: өлшеу сигналдары, кедергі және бұзылулар.
5. Өлшеу ақпаратын беру: хабарларды кодтау, үздіксіз хабарламаларды дискреттеу, модуляция.
6. Модуляция түрлері: амплитудасы, жиілігі, фаза, жиілік-импульстік, импульстік ені, фазалық импульс.
7. Өлшеу қателіктері. Өлшеу қателіктерін жіктеу.
8. Кездейсоқ қателерді бөлу және параметрлер туралы заңдар.
9. Тікелей көпіршікті өлшеу нәтижелерінің және қателердің сметасын алу әдістері мен алгоритмдері.
10. Жанама көпше өлшемдердің нәтижелерін және қателерін бағалау әдістері мен алгоритмдері.
11. Өлшеу құралдарының статикалық және динамикалық сипаттамалары: конверсиялық функция, сезімталдық, сезгіштік шегі, өзгеру, конверсия диапазоны, динамикалық сипаттамалары.
12. Өлшеу құралдарының қателері, олардың жіктелуі. Өлшеу құралдарының қателігі мен дәлдік сыныптары.
13. Өлшеу құралдарын құрастырудың блоктық диаграммалары. Өлшеу құрылғыларының дәйекті, дифференциалдық және өтемдік сұлбаларының сезімталдығы және қателіктері.
14. Электр магнитті электр жүйесінің өлшеу құралдары.
15. Электрлік емес шамдардың түрлендіргіштерін өлшеу. Жіктелуі және сипаттамалары.

16. Температура сенсорлары: конверсиялау функциялары, термисторлар және термопары, өлшеу контурына қосылу схемалары.
- 17.Штамптауыштар: конверсиялау функциясы, материалдар, конструкциялар және қосу схемалары.
- 18.Электрмагниттік түрлендіргіштер: индуктивтілік, трансформатор, индукция, магниотелем. Қолдану саласы
19. Сыйымдылықты түрлендіргіштер. Тегіс электродтармен сыйымдылықты сенсорлардың түрлендіру функциялары. Жобалар.
20. Коаксиалды электродтары бар сыйымдылықты түрлендіргіштер. Өлшеу тізбегіндегі сыйымдылықты түрлендіргіштерді қосу ерекшеліктері мен сызбалары.
- 21.Пьезоэлектрлік сенсорлар. Тікелей және кері пьезоэлектрлік әсер, пьезоэлектрлік материалдар. Ауыстыру функциясы, ауқымы.
- 22.Оптикалық сенсорлар. Оптикалық сәулеленудің көздері және қабылдағыштары. Қолдану саласы.
- Ионизация түрлендіргіштері: иондаушы сәулелену көздері мен қабылдағыштары, көлемі.
24. Термоэлектрлік түрлендіргіштер: термопары үшін материалдар, бітіру.
25. Сандық өлшеу құрылғыларының негізгі техникалық сипаттамалары.
26. Сандық өлшеу құрылғыларының қателіктері.
27. Үздіксіз мәндердің дискреттік көрінісі.
28. Үздіксіз мөлшерді дискретті түрлендіруге арналған әдістер.
29. Өлшеу құрылғыларында микропроцессорларды пайдалану.
30. Ақпараттық-өлшеу жүйесі.

## Әдебиеттер

- 1.Информационно – измерительная техника и технологии : учебник / В.И. Калашников, С.В.Нефедов, А.Б. Путилин и др. ; под ред. Г.Г. Ранеева. – М. : Высшая школа, 2010. – 454с. : ил. : - ISBN 5-06-004071-2.
- 2.Клаассен К.Б. Основы теории измерений. Электронный методы и приборы в измерительной технике / К.Б. Клаассен. – М. : Постмаркет, 2012. – 352 с.
- 3.Атамалян Э.Г. Приборы и методы измерения электрических величин: учебное пособие / Э.Г.Атамалян. – 3-е издание, переработанные и доп. – М. : Дрофа, 2005. – 415 с. : ил. : - ISBN 5-7107-7933-4
4. Раннев Г.Г. Методы и средства измерения: учебник для студентов вузов/ Г.Г. Раннев, А.П. Тарасенко. – 3-еиздание, стер. – М.: Академия, 2010. -311 с: ил.: - ISBN 5-7695-3280-7
5. Теория измерения : учебное пособие для студентов приборостроительных специальностей вузов/ Т.И. Мушаркина [и др.] – М.: Высшая школа, 2007. - 151с.: ил.: - ISBN 5-06-005700-3.