

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

**Кафедра** теоретичної та загальної електротехніки

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«ЕЛЕКТРОНІКА ТА МІКРОСХЕМОТЕХНІКА»**

**Галузь знань** 0507 «Електротехніка та електромеханіка»

**Напрямок підготовки** 6.050702 «Електромеханіка»

**Спеціальності** «Електричні системи і комплекси транспортних засобів»,  
«Електричний транспорт», «Електромеханічні системи автоматизації та  
електропривод»

**Інститут, факультет, відділення** *Харківський національний університет  
міського господарства імені О. М. Бекетова, факультет – електричного  
транспорту*

Харків  
ХНУМГ  
2014 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Електроніка та мікросхемотехніка» (для студентів 3 курсу денної та заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.050702 «Електромеханіка», спеціальностей «Електричні системи і комплекси транспортних засобів», «Електричний транспорт», «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод»), «11» липень 2013 року. – 12 с.

Розробник: к.т.н, доц., Ю. П. Колонтаєвський

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри теоретичної та загальної електротехніки.

Протокол № 9 від «09» квітня 2013 року.

Завідувач кафедри теоретичної та загальної електротехніки А. Г. Сосков

Схвалено науково-методичною радою факультету «Електричний транспорт» за напрямом підготовки 6.050702 «Електромеханіка».

Протокол № 4 від «19» квітня 2013 року.

Голова М. І. Шпіка

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Галузь знань <u>0507 Електротехніка та електромеханіка</u> Напрямок підготовки <u>6.050702 «Електромеханіка»</u>	За вибором ХНУМГ	
Модулів – 1	Спеціальності: <u>«Електричні системи і комплекси транспортних засобів», «Електричний транспорт», «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод»</u>	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 3		3-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання – <u>Розрахунково-графічне завдання</u>		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин – 216		5-й	5-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 6 самостійної роботи студента – 6	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	<b>Лекції</b>	
		36 год.	8 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		36 год.	8 год.
		<b>Лабораторні</b>	
		36 год.	8 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		108 год.	192 год.
<b>Індивідуальні завдання: 20 год.</b>			
Вид контролю: іспит			

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Електроніка та мікросхемотехніка» є формування у майбутніх фахівців знань з напівпровідникових приладів та пристроїв, їхніх корпусних та інтегральних виконань, методів розрахунку, способів технічної реалізації та застосування в системах керування і в статичних перетворювачах.

Завданням вивчення дисципліни є вивчення будови та принципу дії напівпровідникових приладів, принципів будови та роботи основних пристроїв інформаційної та енергетичної електроніки; освоєння методів розрахунку типових електронних пристроїв; знайомство з областями застосування електронних пристроїв з виробленням умінь оцінювати техніко-економічну ефективність застосування, визначати параметри пристроїв, кваліфіковано формулювати завдання на розробку електронної апаратури та оцінювати її сумісність з іншими пристроями.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:**

- принцип дії та будову основних електронних приладів, їхні вольт-амперні характеристики, параметри та умовні позначення;
- будову та принцип дії електронних підсилювачів, генераторів імпульсів, випрямлячів, фільтрів, регуляторів;
- основи будови та принцип дії цифрових пристроїв;

**вміти:**

- розраховувати електронні підсилювачі низької частоти на дискретних елементах та інтегральних мікросхемах;
- розраховувати джерела живлення електронної апаратури, регулятори;
- складати електричні схеми підсилювачів, генераторів, випрямлячів, вибирати їхні елементи із довідників та каталогів;
- досліджувати електронні пристрої (знімати характеристики).

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1. Перетворювальні пристрої**

**Тема 1.** Короткий вступ в курс, роль курсу в системі освіти бакалавра-електромеханіка.

**Тема 2.** Фізичні основи роботи напівпровідникових приладів.

**Тема 3.** Класифікація напівпровідникових приладів. Характеристики, параметри, області застосування.

**Тема 4.** Некеровані випрямлячі.

**Тема 5.** Стабілізатори напруги.

**Тема 6.** Керовані випрямлячі.

**Тема 7.** Системи імпульсно-фазового керування (СІФК).

**Тема 8.** Регулятори змінного струму.

**Тема 9.** Автономні інвертори.

**Тема 10.** Вплив вентильних перетворювачів на мережу. Електромагнітна сумісність.

#### **Змістовий модуль 2. Підсилюючі пристрої**

**Тема 11.** Загальні відомості про підсилювачі напруги змінного струму.

**Тема 12.** Каскади попереднього підсилення на біполярних та польових транзисторах.

**Тема 13.** Багатокаскадні підсилювачі.

**Тема 14.** Загальні відомості про підсилювачі постійного струму.

**Тема 15.** Диференціальні підсилюючі каскади, їхні схеми, принцип дії, основні співвідношення.

**Тема 16.** Операційні підсилювачі: будова, параметри, схема заміщення.

**Тема 17.** Електронні пристрої на операційних підсилювачах.

### Змістовий модуль 3. Імпульсні пристрої та основи будови цифрових пристроїв

**Тема 18.** Імпульсні пристрої.

**Тема 19.** Алгебра логіки. Реалізація простих логічних функцій.

**Тема 20.** Цифрові мікроелектронні пристрої з жорсткою логікою.

**Тема 21.** Програмовані цифрові пристрої (мікропроцесорні пристрої).

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма					заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1</b>												
<b>Змістовий модуль 1. Перетворювальні пристрої</b>												
Тема 1. Короткий вступ в курс, роль курсу в системі освіти бакалавра-електромеханіка	2	1	-	-	-	1	2	-	-	-	-	2
Тема 2. Фізичні основи роботи напівпровідникових приладів	2	1	-	-	-	1	4	-	-	-	-	4
Тема 3. Класифікація напівпровідникових приладів. Характеристики, параметри, області застосування	13	5	4	-	-	4	9	1	-	-	-	8
Тема 4. Некеровані випрямлячі	28	4	5	6	5	8	19	1	2	1	5	10
Тема 5. Стабілізатори напруги	5	1	1	2	-	1	4	-	-	-	-	4
Тема 6. Керовані випрямлячі	11	2	2	2	-	5	9	-	-	1	-	8
Тема 7. Системи імпульсно-фазового керування (СІФК)	5	2	1	-	-	2	6	-	-	-	-	6
Тема 8. Регулятори змінного струму	13	1	2	-	5	5	14	1	-	-	5	8
Тема 9. Автономні інвертори	8	2	1	2	-	3	8	-	1	1	-	6
Тема 10. Вплив вентильних перетворювачів на мережу. Електромагнітна сумісність	3	1	-	-	-	2	4	-	-	-	-	4

Продовження табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Разом за змістовим модулем 1	90	20	16	12	10	32	79	3	3	3	10	60
<b>Змістовий модуль 2. Підсилюючі пристрої</b>												
Тема 11. Загальні відомості про підсилювачі напруги змінного струму	7	1	2	-	-	4	8	1	1	-	-	6
Тема 12. Каскади попереднього підсилення на біполярних та польових транзисторах	27	2	4	6	5	10	24	1	1	1	5	16
Тема 13. Багатокаскадні підсилювачі	16	1	2	4	5	4	11	-	-	1	5	5
Тема 14. Загальні відомості про підсилювачі постійного струму	4	1	1	-	-	2	4	1	1	-	-	2
Тема 15. Диференціальні підсилюючі каскади, їхні схеми, принцип дії, основні співвідношення	4	1	1	-	-	2	6	-	-	-	-	6
Тема 16. Операційні підсилювачі: будова, параметри, схема заміщення	10	1	1	4	-	4	12	1	-	1	-	10
Тема 17. Електронні пристрої на операційних підсилювачах	22	3	3	-	-	16	27		1	1	-	25
Разом за змістовим модулем 2	90	10	14	14	10	42	92	4	4	4	10	70
<b>Змістовий модуль 3. Імпульсні пристрої та основи будови цифрових пристроїв</b>												
Тема 18. Імпульсні пристрої	12	2	2	4	-	4	8,5	0,5	-	-	-	8
Тема 19. Алгебра логіки. Реалізація простих логічних функцій	7	2	1	2	-	2	7	-	-	1	-	6
Тема 20. Цифрові мікроелектронні пристрої з жорсткою логікою	11	1	2	4	-	4	15,5	0,5	1	-	-	14

Продовження табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 21. Програмовані цифрові пристрої (мікропроцесорні пристрої)	6	1	1	-	-	4	14	-	-	-	-	14
Разом за змістовим модулем 3	36	6	6	10	-	14	45	1	1	1	-	42
УНДЗ (РГЗ)	20	-	-	-	20	20	-	-	-	-	20	-
Усього годин	216	36	36	36	20	88	216	8	8	8	20	172

### 5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено	

### 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Елементи і вузли напівпровідникових схем	4	-
2	Випрямлячі	6	2
3	Регулятори та інвертори	6	1
4	Принципи побудови підсилювачів напруги змінного струму	8	2
5	Принципи побудови підсилювачів напруги постійного струму	6	2
6	Принципи побудови імпульсних пристроїв	2	0,5
7	Принципи побудови цифрових пристроїв	4	0,5
	<b>Разом</b>	36	8

### 7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Дослідження однофазних випрямлячів	6	2
2	Дослідження трифазних випрямлячів і автономного інвертора	6	1
3	Дослідження характеристик біполярних і польових транзисторів, одиночних підсилюючих каскадів	6	1
4	Дослідження багатокаскадних транзисторних і інтегральних підсилювачів змінного струму.	4	1
5	Дослідження інтегральних операційних підсилювачів і їхніх застосувань	4	2
6	Дослідження імпульсних пристроїв на дискретних елементах і інтегральних мікросхемах	4	
7	Дослідження логічних елементів і цифрових пристроїв на ІМС	6	1
	<b>Разом</b>	36	8

## 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Роль курсу в системі освіти бакалавра-електромеханіка	1	2
2	Фізичні основи роботи напівпровідникових приладів	1	4
3	Класифікація напівпровідникових приладів. Характеристики, параметри, області застосування	4	8
4	Некеровані випрямлячі	8	10
5	Стабілізатори напруги	1	4
6	Керовані випрямлячі	5	8
7	Системи імпульсно-фазового керування (СІФК)	2	6
8	Регулятори змінного струму	5	8
9	Автономні інвертори	3	6
10	Вплив вентильних перетворювачів на мережу. Електромагнітна сумісність	2	4
11	Загальні відомості про підсилювачі напруги змінного струму	2	6
12	Каскади попереднього підсилення на біполярних та польових транзисторах	4	16
13	Багатокаскадні підсилювачі	10	5
14	Загальні відомості про підсилювачі постійного струму	4	2
15	Диференціальні підсилюючі каскади, їхні схеми, принцип дії, основні співвідношення	2	6
16	Операційні підсилювачі: будова, параметри, схема заміщення	4	10
17	Електронні пристрої на операційних підсилювачах	10	25
18	Імпульсні пристрої	4	8
19	Алгебра логіки. Реалізація простих логічних функцій	2	6
20	Цифрові мікроелектронні пристрої з жорсткою логікою	2	14
21	Програмовані цифрові пристрої (мікропроцесорні пристрої)	4	14
22	РГЗ	20	20
<b>Разом</b>		108	192

## 9. Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання для денної форми навчання передбачає виконання розрахунково-графічної роботи, що складається з: розрахунку однофазного випрямляча малої потужності; розрахунку однофазного регулятора змінної напруги; попереднього (ескізного) розрахунку підсилювача низької частоти; остаточного розрахунку каскаду попереднього ПНЧ, виконаного за схемою з СЕ.

Метою виконання індивідуального завдання є набуття навиків побудови та розрахунку типових електронних пристроїв, користування довідковими матеріалами на електронні та електротехнічні вироби (резистори, конденсатори, діоди, транзистори, тиристоры, трансформатори) та науково-технічною інформацією, виконання схем електронних пристроїв, виконання звітних науково-технічних документів.

Індивідуальне завдання для заочної форми навчання передбачає виконання контрольної роботи, що складається з розрахунків однофазного випрямляча



малої потужності та однофазного регулятора змінної напруги.

Метою виконання індивідуального завдання є набуття навиків побудови та розрахунку типових електронних пристроїв перетворювальної техніки, користування довідковими матеріалами на електронні та електротехнічні вироби та науково-технічною інформацією.

**Обсяг: 20 годин**

### 10. Методи навчання

При проведенні лекцій передбачено використання мультимедійних засобів.

Виконання і захист лабораторних робіт, практичні заняття супроводжуються демонстрацією зразків електронних приладів і компонентів, інтегральних мікросхем, вузлів і елементів електронних пристроїв (джерел живлення, підсилювачів, імпульсних і цифрових пристроїв), різних типів елементів світлової індикації, а також наочної інформації з історії розвитку електроніки та новітніх розробок у цій галузі.

### 11. Методи контролю

При проведенні контролю якості отриманих знань передбачено захист лабораторних робіт та індивідуальних завдань на основі контрольних запитань, наведених у методичних вказівках до виконання лабораторних і розрахунково-графічних робіт та в методичних вказівках до самостійного вивчення дисципліни, тестування.

### 12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота										Підсумковий тест (екзамен)	Сума	
Змістовий модуль №1												
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	40	100	
2	2	4	6	2	4	2	4	2	2			
Змістовий модуль №2						Змістовий модуль №3						
T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20			T21
4	4	2	4	2	2	4	2	2	4			2

T1, T2 ... T9 – теми змістових модулів.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену
90 – 100	<b>A</b>	відмінно
82-89	<b>B</b>	добре
74-81	<b>C</b>	
64-73	<b>D</b>	задовільно
60-63	<b>E</b>	
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### **13. Методичне забезпечення**

1. Колонтаєвський, Ю.П. Електроніка та мікросхемотехніка (для студентів, які навчаються за напрямом "Електромеханіка") [Текст]: лабораторний практикум / Ю.П. Колонтаєвський, А.Г. Сосков, О.Ф. Білоусов, – Харків, ХНАМГ, 2013. – 154 с.

2. Електроніка і мікросхемотехніка: методичні вказівки до розрахунково-графічних робіт (для студентів усіх форм навчання напряму підготовки 6.050702 - "Електромеханіка") / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Ю. П. Колонтаєвський, А. Г. Сосков. – Х.: ХНАМГ, 2011. – 100 с.

3. Електроніка і мікросхемотехніка: Методичні вказівки до практичних занять (для студентів, які навчаються за напрямом "Електромеханіка") [Текст] / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад. Ю.П. Колонтаєвський, – Харків, ХНАМГ, 2008. – 18 с.

4. Електроніка і мікросхемотехніка: Методичні вказівки до самостійного вивчення (для студентів, які навчаються за напрямом "Електромеханіка") [Текст] / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад. А.Г. Сосков, Ю.П. Колонтаєвський, Рак Н.О. – Харків: ХНАМГ, 2008. – 33 с.

5. Стенди з історії електроніки, елементів і приладів, зразки елементів, приладів та електронних пристроїв та їхніх вузлів.

### **4. Рекомендована література**

#### **Базова**

1. Колонтаєвський, Ю.П. Електроніка і мікросхемотехніка [Текст]: Підручник: / Ю.П. Колонтаєвський, А.Г. Сосков; За ред. А.Г. Соскова. – К.: Каравела, 2009. – 416 с. (також видання цього підручн. 2006 та 2007 рр.).

2. Колонтаєвський, Ю.П., Промислова електроніка та мікросхемотехніка: теорія і практикум [Текст]: Навч. посіб. / Ю.П. Колонтаєвський, А.Г. Сосков; За ред. А.Г. Соскова, 2-е вид. - К.: Каравела, 2004. – 432 с. (також видання цього посібн. ХНАМГ 2002 та 2004 рр.).

3. Руденко, В.С. Основы промышленной электроники [Текст] / В.С. Руденко, В.И Сенько, В.В. Трифонюк - К.: Высшая школа, 1985. - 400 с.

4. Забродин, Ю.С. Промышленная электроника [Текст] / Ю.С. Забродин - М.: Высшая школа. 1982. - 384 с.

5. Горбачев Г.М., Чаплыгин Е.В. Промышленная электроника [Текст] / Г.М. Горбачев, Е.В. Чаплыгин – М.: Энергоатомиздат, 1988. - 319 с.

6. Красько, А.С. Промышленная электроника [Текст] / А.С. Красько., К.Г. Скачко - Минск: Высшейшая школа, 1984. - 208 с.

#### **Допоміжна**

1. Сенько, В.І. Електроніка і мікросхемотехніка [Текст]: Підручник для студентів вищ. закл. освіти, що навчаються за напрямками "Електромеханіка" та "Електротехніка": У 4-х т. /В.І. Сенько, М.В. Панасенко, Е.В. Сенько та ін.; Під ред. В.І. Сенька.- К.: ТОВ "Видавництво "Обереги", 2000.

2. Руденко, В.С. Промислова електроніка [Текст] / Руденко В.С., Ромашко В.Я., Трифонюк В.В. – К: Либідь, 1993. – 432 с.
3. Руденко, В.С. Основы промышленной электроники [Текст] / В.С. Руденко, В.И. Сенько, В.В. Трифонюк - К.: Высшая школа, 1985. - 400 с.
4. Хоровиц, П. Искусство схемотехники: В 3-х т. [Текст] / Хоровиц П., Хилл У. Пер. с англ. - 4-е изд. перераб. и доп. - М.: Мир, 1993.
5. Титце, У. Полупроводниковая схемотехника [Текст]: Справочное руководство / У. Титце, К. Шенк. Пер. с нем. - М.: Мир, 1982. - 512 с.
6. Чебовский, О.Г. Силовые полупроводниковые приборы [Текст]: Справочник /О.Г. Чебовский, Л.Г. Моисеев, 2-е изд. перераб. и доп.- М.: Энергоатомиздат, 1985.- 400 с.
7. Дубровский, В. В. Резисторы [Текст]: Справочник /В. В. Дубровский, Д. М. Иванов, Н. Я. Пратусевич и др.; Под. Ред. И. И. Четверикова и В. М. Терехова.- 2-е изд., перераб. и доп.- М: Радио и связь, 1991.- 528 с.
8. Берзан, В.П. Электрические конденсаторы и конденсаторные установки [Текст]: Справочник /В.П. Берзан, Б.Ю.Геликман, М.Н.Граевский и др.; Под ред. Г.С. Кучинского.- М.: Энергоатомиздат, 1987.-656 с.
9. Зайцев, А.А. Полупроводниковые приборы. Транзисторы малой мощности [Текст]: Справочник /А.А. Зайцев, А.И. Миркин, В.В. Мокряков, и др.; Под ред. А.В. Голомедова.- М: Радио и связь, 1989.- 384 с.
10. Зайцев, А.А. Полупроводниковые приборы. Транзисторы средней и большой мощности [Текст]: Справочник /А.А. Зайцев, А.И. Миркин, В.В. Мокряков, и др.; Под ред. А.В. Голомедова.- М: Радио и связь, 1989.- 384 с.
11. Якубовский, С.В. Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы [Текст]: Справочник /С.В. Якубовский, Л.И. Ниссельсон, В.И. Кулешова и др.; Под ред. С.В. Якубовского.- М.: Радио и связь, 1989.- 496 с.

## **15. Інформаційні ресурси**

1. [electronic.com.ua](http://electronic.com.ua) Електроніка это просто
2. [www.rem-tv.odessa.ua/ssilki-txt.html](http://www.rem-tv.odessa.ua/ssilki-txt.html) Текстовые ссылки на радиотехнические ресурсы Интернет
3. [electronics.ru](http://electronics.ru) Електроніка для всіх. Блог о електроніке
4. [electronix.ru](http://electronix.ru) Інформаційні ресурси. Портал розробників електроніки
5. [list.mail.ru](http://list.mail.ru) Каталог
6. [e-commerce.ru](http://e-commerce.ru) Інформаційно-консалтинговий центр по електронному бізнесу

*Навчальне видання*

**Робоча програма навчальної дисципліни**

**«Електроніка та мікросхемотехніка»**

**Галузь знань 0507 «Електротехніка та електромеханіка»**

**Напрямок підготовки 6.050702 «Електромеханіка»**

**Спеціальності «Електричні системи і комплекси транспортних засобів», «Електричний транспорт», «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод»**

**Розробник: КОЛОНТАЄВСЬКИЙ Юрій Павлович**

**В авторській редакції**

**Комп'ютерне верстання: Ю. Ю. Конюшенко**

**План 2013, поз. 158 б**

---

**Підп. до друку 26.09.2013 р.**

**Друк на ризографі**

**Тираж 2 пр.**

**Формат 60x84/16**

**Ум. друк. арк. 0,6**

**Зам. № 9356**

**Видавець і виготовлювач:**

**Харківський національний університет  
міського господарства імені О. М. Бекетова,  
вул. Революції, 12, Харків, 61002**

**Електронна адреса: [rectorat@kname.edu.ua](mailto:rectorat@kname.edu.ua)**

**Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:**

**ДК №4064 від 12.05.2011 р.**