



Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник ректора

_____ проф. Гладкий І.П.

« ____ » _____ 2011р.

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

з дисципліни «Елементна база електронних пристроїв»
(за вимогами кредитно-модульної системи)

Харків 2011

Робоча навчальна програма з дисципліни «Елементна база електронних пристроїв» ас. каф. автомобільної електроніки Дзюбенком Олександром Андрійовичем на підставі ОПП за професійним напрямком «Електромеханіка» (прийому студентів 2010 р.).

Рецензент _____ доц. Бороденко Ю.М.

Робоча навчальна програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри автомобільної електроніки
(протокол № 1 від «29» серпня 2011 р.)

Зав. кафедрою АЕ _____ проф. Бажинов О.В.

Схвалено радою (методичною комісією) факультету мехатроніки транспортних засобів (протокол № 1 від «31» серпня 2011 р.)

Голова ради (комісії) _____ проф. Левтеров А.І.

«УЗГОДЖЕНО»

Зав. випускаючою кафедрою

_____ проф. Бажинов О.В.

«__» _____ 2011 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Елементна база електронних пристроїв»
(системний змістовий модуль)

Характеристика обсягів підготовки	Характеристика лекційного потоку	Характеристика навчального процесу
<p>Загальний обсяг – 5 кредитів</p> <p>Усього блоків змістових модулів – 3</p> <p>Усього змістових модулів – 12</p> <p>Усього годин – 180</p> <p>Один блок змістових модулів – 22, 64, 94 годин</p> <p>Один змістовий модуль – 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 22, 26 годин</p> <p>Всього ауд. годин на тиждень – 7 (3 лекції, 2 лабораторних занять, 2 практичних)</p>	<p>Галузь знань 0507 «Електротехніка та електромеханіка»</p> <p>Напрямок підготовки 6.050702 «Електромеханіка»</p> <p>Освітньо-кваліфікаційний рівень – бакалавр</p> <p>Професійне спрямування «Електричні системи і комплекси ТЗ»</p> <p>Кількість навчальних груп в потоці – 2</p> <p>Укладач – ас., Дзюбенко Олександр Андрійович – лектор, який відповідає за дисципліну</p>	<p>Навчальний курс – обов'язковий</p> <p>Рік підготовки – 2-й</p> <p>Семестр навчання – 3-й</p> <p>Кількість лекційних годин – 54</p> <p>Практичні заняття, годин – 36</p> <p>Лабораторні роботи, годин – 36</p> <p>Самостійна робота, годин – 54</p> <p>Індивідуальна робота (консультації), годин – 9</p> <p>Поточний контроль (види контролю: усне опитування, тестування і виконання індивідуального завдання)</p> <p>Підсумковий контроль (види контролю: інтегрований іспит)</p>

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ

Навчальна дисципліна "Елементна база електронних пристроїв" відноситься до групи професійно-орієнтованих дисциплін (за вибором студента) напрямку 6.050702 «Електромеханіка» за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр», професійне спрямування «Електричні системи і комплекси ТЗ».

ПРЕДМЕТОМ навчальної дисципліни "Елементна база електронних пристроїв" є принципи роботи, та основи теорії, характеристики та параметри електронних компонентів сучасних електронних приладів, як в вигляді окремих дискретних компонентів, так і у вигляді інтегральних мікросхем.

МЕТОЮ викладання дисципліни "Елементна база електронних пристроїв" є підготовка студентів у галузі побудови приладів промислової електроніки, призначених для формування, випрямлення, підсилення, генерування, регулювання, перетворення та обробки аналогових та дискретних сигналів, проектування та вибору засобів автоматизації, їхньої розробки та експлуатації.

Основні **ЗАДАЧІ** дисципліни полягають у наступному:

- засвоєння студентами фізичних основ роботи електронних елементів, приладів аналогової, цифрової, інтегральної схемотехніки, основних понять електроніки та мікросхемотехніки;
- вивчення студентами особливостей функціонування та принципів побудови сучасних компонентів електронних схем на рівні знань, необхідних для освоєння системи взаємопов'язаних дисциплін;
- придбання теоретичних та практичних навичок проведення експериментального дослідження та практичних розрахунків щодо дослідження характеристик компонентів електронних схем на рівні вмінь та знань, достатніх для практичної діяльності по спеціальності;
- формування спроможності самостійного засвоєння знань та вмінь, розвиток пізнавального хисту студентів, раціональних прийомів оволодіння знаннями.

В результаті вивчення дисципліни "Елементна база електронних пристроїв" студенти повинні

ЗНАТИ:

- правила безпечної роботи з компонентами електронних схем;
- сучасну елементну базу електронних приладів та систем, їхні конструктивні та технологічні особливості, принципи роботи та застосування;
- властивості та технічні характеристики електронних компонентів, що випускаються промисловістю;

- принципи побудови інтегральних мікросхем та мікропроцесорів, фізичні процеси, що відбуваються в них;
- особливості застосування сучасної елементної бази в електронних схемах автомобілів та тракторів.

УМІТИ:

- користуватись довідковою літературою та технічною документацією для вибору елементної бази електронних пристроїв та систем;
- проводити експериментальні дослідження для визначення параметрів та характеристик компонентів електронних схем;
- застосовувати ЕОМ для виконання розрахунків параметрів та характеристик компонентів електронних схем;
- самостійно вивчати науково – технічну літературу з електроніки та мікросхемотехніки.

БУТИ ОЗНАЙОМЛЕНИМИ:

- з існуючими тенденціями та перспективами розвитку елементної бази електронних та мікропроцесорних систем та їх використання в електрообладнанні автотранспорту;
- з основами технології виробництва інтегральних схем та головними тенденціями їх розвитку.

3. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Вступ

Предмет і задачі вивчення дисципліни. Історія та етапи розвитку електроніки та її елементної бази. Напрямки розвитку сучасної електроніки та її елементної бази. Контроль знань та умінь з дисципліни. Література.

Блок змістових модулів (розділ) 1

Пасивні компоненти електронних пристроїв

Змістовий модуль (тема) 1

Резистори і конденсатори

Резистори, умовні позначення та основні електричні параметри. Еквівалентна схема резистора. Особливості застосування постійних резисторів. Основні параметри резисторів змінного опору і особливості їх застосування.

Електричні конденсатори, основні електричні параметри та характеристики. Спрощена еквівалентна схема конденсатора. Залежність опору конденсатора від частоти. Резонансна частота конденсатора. Тангенс кута втрат конденсатора.

Суперконденсатори і іоністори. Області використання конденсаторів та особливості їх застосування.

Змістовий модуль (тема) 2

Котушки індуктивності. З'єднання *RLC*-елементів

Котушки індуктивності та дроселі, основні електричні параметри. Області використання дроселів в колах живлення.

З'єднання *RLC*-елементів. Практичне застосування *RLC*-кіл. Фільтри електричних сигналів.

Змістовий модуль (тема) 3

Резистори спеціального призначення

Варистори, терморезистори, тензорезистори, фоторезистори, призначення, основні електричні параметри, області використання.

Змістовий модуль (тема) 4

Основні завдання для СРС за змістовними модулями 1, 2, 3

1. Класифікація резисторів залежно від призначення, характеру зміни опору, матеріалу провідного елемента, конструктивного виконання.
2. Теплові і струмові шуми резисторів.

3. Прояв поверхневого ефекту дротяних резисторів.
4. Ємкість конденсатора. Умовні позначення конденсаторів. Маркування конденсаторів.
5. Класифікація конденсаторів за конструктивними особливостями і видом вживаного діелектрика.
6. Температурний коефіцієнт ємкості.
7. Класифікація котушок індуктивності, їх умовні позначення.
8. Трансформатори. Класифікація трансформаторів за призначенням, виду охолодження, числу трансформаторних фаз, формі магнітопроводу, числу обмоток на фазу, робочій частоті, електричній напрузі, виду використовуваного магнітного сердечника.
9. Класифікація фільтрів, Амплітудно-частотна характеристика фільтрів.
10. Класифікація резисторів спеціального призначення, принцип дії, позначення на електричних схемах.

Модульний контроль знань за змістовними модулями № 1, 2, 3, 4 (заліковий модуль №1) здійснюється у формі тестування і рішення індивідуального завдання.

Блок змістових модулів (розділ) 2

Активні компоненти електронних пристроїв

Змістовий модуль (тема) 5

Електрофізичні властивості напівпровідників

Загальні положення теорії електропровідності. Зонна діаграма напівпровідників. Домішкова електропровідність.

Електричні переходи в напівпровідниках. *p-n* перехід, його включення в пряму та зворотному напрямку.

Пробій *p-n* переходу Температурні властивості *p-n* переходу. Ємкість *p-n* переходу.

Змістовий модуль (тема) 6

Напівпровідникові діоди

Напівпровідникові діоди. Класифікація та основні електричні параметри. Температурні властивості діодів. Інерційні властивості діодів. Особливості використання діодів.

Стабілітрони, основні електричні параметри, особливості використання. Варікапи, основні електричні параметри, особливості використання. Тунельні діоди, основні електричні параметри, особливості використання.

Змістовий модуль (тема) 7

Напівпровідникові транзистори

Біполярні транзистори. Основні параметри біполярних транзисторів та їх орієнтовні значення. Вхідні та вихідні характеристики. Принцип дії біполярного транзистора. Три схеми включення транзисторів. Інерційні властивості транзисторів. Особливості застосування.

Польові транзистори. Їх основні параметри та характеристики. Особливості застосування.

Змістовий модуль (тема) 8 **Електронні ключі**

Транзисторні ключі. MOSFET та IGBT транзистори, принцип дії. Області використання електронних ключів. Особливості застосування MOSFET та IGBT транзисторів.

Тиристоры, принцип роботи діодних, тріодних та симетричних тиристорів. Основні параметри та характеристики тиристорів. Особливості застосування тиристорів.

Змістовий модуль (тема) 9 **Основні завдання для СРС за змістовними модулями 5, 6, 7, 8**

1. Формальна ознака належності речовини до класу напівпровідників. Енергетичний спектр атома речовини. Зонна діаграма напівпровідника.
2. Поняття «Концентрація домішки». Компенсований напівпровідник. Зміна характеру електропровідності напівпровідника при збільшенні температури.
3. Рівень Фермі. Концентрація електронів в зоні провідності. Концентрація дірок у валентній зоні.
4. Поняття ефективної маси електрона і ефективної маси дірки. Концентрація носіїв зарядів в напівпровіднику, що знаходиться в рівноважному стані.
5. Способи отримання *p-n*-переходів.
6. Зміна струму через *p-n*-перехід при зміні полярності підключеної напруги. Еквівалентна схема *p-n*-переходу.
7. Класифікація діодів за функціональним призначенням.
8. Відмінність характеристик реальних діодів від ідеальної характеристики *p-n*-переходу.
9. Паралельне і послідовне включення випрямних діодів.
10. Вплив зміни температури на ВАХ стабілітрона.
11. Варикапи. Їх призначення, особливості, основні параметри. Умовне позначення.
12. Класифікація тунельних діодів за призначенням. Особливості тунельних діодів. Робота тунельного діода в схемі перемикача. Умовне позначення.
13. Призначення і класифікація біполярних транзисторів.
14. Режими роботи біполярного транзистора: активний режим, режим

- відсічення, режим насичення, інверсний режим.
15. Принцип роботи біполярного транзистора. Дрейфові і бездрейфові транзистори. Коефіцієнт передачі струму емітера. Повний струм колектора.
 16. Особливості схем включення транзистора ОБ, ОЕ, і ОК.
 17. Динамічний режим роботи транзистора. Вхідна і вихідна динамічні характеристики транзистора.
 18. Призначення і класифікація польових транзисторів.
 19. Польовий транзистор як лінійний чотирьохполюсник.
 20. Еквівалентна схема і частотні властивості польових транзисторів.
 21. Еквівалентна схема і частотні властивості MOSFET та IGBT транзисторів.
 22. Способи покращення динамічних властивостей транзисторів в ключових схемах.
 23. Робота електронних ключів на індуктивне навантаження.
 24. Класифікація та система умовних позначень тиристорів.

Модульний контроль знань за змістовними модулями № 5, 6, 7, 8, 9 (заліковий модуль №2) здійснюється у формі тестування і рішення індивідуального завдання.

Блок змістових модулів (розділ) 3

Інтегральні мікросхеми

Змістовий модуль (тема) 10

Оптоелектронні пристрої

Оптичні процеси в напівпровідниках. Світлодіоди, фотодіоди, фототранзистори, фототиристори, основні електричні параметри, особливості використання.

Оптоелектронні пристрої управління. Оптопари, вхідні і вихідні характеристики, основні параметри.

Пристрої індикації та відображення інформації. Сегментні індикатори, рідкокристалічні індикатори.

Змістовий модуль (тема) 11

Інтегральні мікросхеми

Технологічні процеси, які використовуються при виготовленні напівпровідникових пристроїв та інтегральних мікросхем. Особливості електронних компонентів в мікромініатюрному виготовленні.

Аналогові та цифрові інтегральні мікросхеми. Особливості використання, узгодження рівнів цифрових мікросхем різних серій. АЦП, ЦАП і мікроконтролери.

Змістовий модуль (тема) 12
Основні завдання для СРС за змістовними модулями 10, 11

1. Фізичні явища, використовувані в світлодіодах.
2. Явище внутрішнього фотоефекту. Спектральна характеристика оптоелектронних пристроїв.
3. Оптрони, їх класифікація, умовні позначення
4. Класифікація та призначення пристроїв індикації та відображення інформації.
5. Пасивні елементи інтегральних мікросхем.
6. Активні елементи інтегральних мікросхем.
7. Закон Мура.
8. Інтегральні мікросхеми, класифікація, умовні позначення, маркування.

Модульний контроль знань за змістовними модулями № 10, 11, 12 (заліковий модуль №3) здійснюється у формі тестування і рішення індивідуального завдання.

Закінчення

Інтегрований висновок з дисципліни. Особливості практичного використання отриманих знань та вмінь в умовах сучасності.

4. РОЗПОДІЛ ЗМІСТОВИХ МОДУЛІВ
(за годинами та кредитами)

Назва тем лекцій	Усього на зміст. модуль (год./кред.)	Лекцій (год.)	Практичних (год.)	Лабораторних (год.)	СРС
1	2	3	4	5	6
Змістовий модуль 1. Резистори і конденсатори	22/0,61	8	6	4	4
Змістовий модуль 2. Котушки індуктивності. З'єднання RLC-елементів	18/0,5	6	4	4	4
Змістовий модуль 3. Резистори спеціального призначення	14/0,39	4	4	4	2
Змістовий модуль 4. Основні завдання для СРС	10/0,28				10
Змістовий модуль 5. Електрофізичні властивості напівпровідників	14/0,39	6	2	4	2
Змістовий модуль 6. Напівпровідникові діоди	26/0,72	8	6	8	4
Змістовий модуль 7. Напівпровідникові транзистори	26/0,72	8	6	8	4
Змістовий модуль 8. Електронні ключі	16/0,44	6	4	4	2
Змістовий модуль 9. Основні завдання для СРС	12/0,33				12
Змістовий модуль 10. Оптоелектронні пристрої	8/0,22	4	2		2
Змістовий модуль 11. Інтегральні мікросхеми	8/0,22	4	2		2
Змістовий модуль 12. Основні завдання для СРС	6/0,18				6
Інтегрований іспит					
Усього	180/5	54	36	36	54

5. СТРУКТУРА ЗАЛІКОВИХ МОДУЛІВ

(оцінка працевтрати студентів на засвоєння дисципліни у кредитах)

№	Зміст навчального матеріалу	Кількість годин	Обсяг працевтрат студента (кредитів)	Форма контролю знань
1	Перший заліковий модуль за змістовими модулями 1, 2, 3, 4	64	1,78	Модульний контроль: тестування і рішення індивідуального завдання
2	Другий заліковий модуль за змістовими модулями 5, 6, 7, 8, 9	94	2,6	Модульний контроль: тестування і рішення індивідуального завдання
3	Третій заліковий модуль за змістовими модулями 10, 11, 12	22	0,62	Модульний контроль: тестування і рішення індивідуального завдання
4	Інтегрований іспит			Тестування і рішення індивідуального завдання
Усього		180	5	

Примітка: Підсумкова оцінка працевтрати студентів на засвоєння дисципліни в цілому підраховується як арифметична сума кредитів за засвоєними модулями.

6. СИСТЕМА ОЦІНКИ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ І ШКАЛА ОЦІНОК (за кожний заліковий модуль)

За шкалою ECTS	За національною шкалою	За шкалою навчального закладу
A	Відмінно	90-100
BC	Добре	75-89
DE	Задовільно	60-74
FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	35-59
F	Незадовільно з обов'язковим повторним курсом	1-34

Примітка: Підсумкова оцінка знань з навчальної дисципліни визначається як середньозважена результатів засвоєння окремих залікових модулів в інтервалі (1...100) балів.

7. ІНДИВІДУАЛЬНЕ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНЕ ЗАВДАННЯ

Індивідуальне навчально-дослідне завдання не передбачено навчальним планом підготовки фахівців за спеціальністю.

8. ВИДИ, ФОРМИ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Лекції, практичні заняття, лабораторні заняття, самостійна робота студентів згідно табл.4 "Розподіл змістових модулів".

9. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Електроніка та мікросхемна техніка» / С.А. Серіков, О.П. Алексієв, О.П. Шапошнікова. – Харків: ХНАДУ, 2002 р. – 19 с.
2. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка» – С.А. Серіков, О.П. Алексієв, О.П. Шапошнікова. – Харків: ХНАДУ, 2002 р. – 22 с.
3. Лабораторний практикум по дисциплінам «Електротехніка, електроніка и микропроцессорная техника» и «Электроника и микросхемотехника» (раздел «Электроника») для студентов специальностей 8.090210, 8.090211, 8.090214, 8.092201, 8.092501 / С.А. Серіков, А.С. Паникарский, В.И. Калмыков, А.А. Дзюбенко. – Харьков: ХНАДУ, 2005 г. – 82 с.

10. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

10.1 Основна література:

1. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника и микросхемотехника. М: «Высшая школа», 2005 г. – 622 с.
2. Опадчий Ю.Ф. и др. Аналоговая и цифровая электроника. (Полный курс): Учебник для ВУЗов. М.: «Горячая линия - Телеком», 1999 г. – 768 с.
3. Прянишников В.А. Электроника. Курс лекций. Санкт-Петербург: «Корона - принт», 1998 г. – 399 с.

10.2 Додаткова література:

4. Ткаченко Ф.А. Техническая электроника. – Минск: Дизайн ПРО, 2002 г. – 368 с.
5. Гершунский Б.С. Основы электроники и микросхемотехники. К: «Вища школа», 1987 г. – 422 с.
6. Скаржепа В.А., Сенько В.И. Электроника и микросхемотехника: Сб. Задачи под общ. ред. А.А. Краснопрошиной. – К.: Вища школа, 1989 г. – 232 с.
7. Основы электроники и микроэлектроники / Б.С. Гершунский. – 3-е изд., перераб. и доп. – К.: Вища школа, 1987. – 422 с.
8. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники: в 2-х т. Т.1. Пер. с англ. Изд.2-е, стереотип. – М.: Мир, 1984. – 598 с.
9. Павлов В.Н., Ногин В.Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств: Учебник для вузов – 2-е изд., исправ. – М.: Горячая линия - Телеком, 2001. – 320 с.
10. Справочная книга радиолобителя – конструктора / А.А. Бокуняев, Н.М. Борисов, Р.В. Варламов и др.; Под ред. Н.И. Чистякова. – М.: Радио и связь, 1990. – 624 с.
11. Полупроводниковые приемно-усилительные устройства. Справочник радиолобителя / Р.М. Терещук, К.М. Терещук, С.А. Седов – 2-е изд., стереотип. – К.: Наукова думка, 1982. – 671 с.
12. Резисторы, конденсаторы, трансформаторы, дроссели, коммутационные устройства РЭА: Справочник / Н.Н. Акимов, Е.П. Ващуков, В.А. Прохоренко, Ю.П. Ходоренко – Мн.: Беларусь, 1994. – 591 с.
13. Галкин В.И. и др. Полупроводниковые приборы: Транзисторы широкого применения: Справочник / В.И. Галкин, А.Л. Булычев, П.М. Лямин. – Мн.: Беларусь, 1995. – 383 с.