

Міністерство освіти і науки України, молоді та спорту України
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ
УНІВЕРСИТЕТ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник ректора ХНАДУ

проф. _____ І.П. Гладкий

“ ____ ” _____ 2011 р.

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

з дисципліни "Електроніка та мікросхемотехніка"

(відповідно до вимог кредитно-модульної системи навчання)

Робоча навчальна програма з дисципліни "Електроніка та мікросхемотехніка" складена доцентом кафедри автомобільної електроніки кандидатом технічних наук, доцентом Стадніком Володимиром Васильовичем

Рецензент

Доцент кафедри АКІТ

кандидат технічних наук, доцент _____ А.П. Плахтєєв

Робоча навчальна програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри автомобільної електроніки,
протокол № _____ від " ____ " _____ 2011 р.

Завідуючий кафедрою АЕ

доктор технічних наук, професор _____ О.В. Бажинов

Схвалено Радою (методичною комісією) факультету мехатроніки ТЗ,
протокол № _____ від " ____ " _____ 2011 р.

Голова ради (методичної комісії)

кандидат технічних наук, професор _____ А.І. Левтеров

УЗГОДЖЕНО:

Завідуючий кафедрою АКІТ

доктор технічних наук, професор _____ Л.І. Нефьодов

1. Опис навчальної дисципліни

"Електроніка та мікросхемотехніка" (система змістових модулів)

| Характеристика обсягів підготовки | Характеристика лекційного потоку | Характеристика навчального процесу |
|---|--|--|
| Загальний обсяг – 4,5 кредити Усього годин – 162 Усього змістових модулів – 13 Усього блоків змістових модулів – 4 Усього залікових модулів – 5 Один змістовий модуль – 2÷28 годин Один заліковий модуль – 18÷54 годин Усього ауд. годин на тиждень: 3-й семестр – 4 год. (лекцій – 2 год., лабораторних занять – 2 год.) 4-й семестр – 3 год. (лекцій – 2 год., лабораторних занять – 1 год.) | Галузь знань 0502 «Автоматика та управління» Напрямок підготовки 6.050202 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр», професійне спрямування «Автоматизоване управління технологічними процесами»; «Автоматика та автоматизація на транспорті (за видами транспорту)» Кількість навчальних груп в потоці – 2 Лектор, відповідальний за курс – доц., канд. техн. наук Стаднік Володимир Васильович | Навчальна дисципліна – обов'язкова. Рік підготовки – 2-й Семестр навчання – 3, 4-й Кількість лекційних годин – 72 Лабораторні роботи, годин – 54 Самостійна робота, годин – 36 Індивідуальна робота (консультації), годин – 10 Модульний контроль – тестування, письмова контрольна робота Курсова робота Підсумковий контроль за дисципліну: <ul style="list-style-type: none">- 3-й семестр – інтегрований залік;- 4-й семестр – інтегрований іспит. |

Предмет навчальної дисципліни

Предметом навчальної дисципліни «Електроніка та мікросхемотехніка» є принципи роботи та основи теорії електронних схем та приладів, характеристики та параметри електронних компонентів сучасних електронних приладів, як в вигляді окремих дискретних компонентів, так і у вигляді інтегральних мікросхем.

2. Мета та завдання

Навчальна дисципліна "Електроніка та мікросхемотехніка" відноситься до циклу нормативних дисциплін професійної та практичної підготовки в галузі знань 0502 «Автоматика та управління» за напрямом підготовки 6.050202 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр», професійне спрямування «Автоматизоване управління технологічними процесами»; «Автоматика та автоматизація на транспорті (за видами транспорту)».

Згідно з кваліфікаційними вимогами, **метою** дисципліни 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.

У відповідності з метою, головними **задачами** дисципліни є:

- засвоєння студентами фізичних основ роботи компонентів електронних пристроїв, принципів побудови приладів аналогової та цифрової електроніки, інтегральної схемотехніки, основних понять електроніки та мікросхемотехніки;
- вивчення студентами особливостей функціонування, принципів побудови електронних схем та мікроелектронних приладів на рівні знань, необхідних для освоєння системи взаємопов'язаних дисциплін;
- придбання теоретичних та практичних навичок проведення експериментальних досліджень та практичних розрахунків електронних схем, принципів побудови електронних цифрових та аналогових мікроелектронних приладів 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 навчальної дисципліни студенти повинні

Знати:

- правила безпечної роботи з електронними приладами;
- сучасну елементну базу електронних приладів та систем, їхні конструктивні та технологічні особливості, принципи роботи та застосування;
- побудову та принцип дії напівпровідникових діодів та транзисторів;
- принципи побудови інтегральних мікросхем;
- основи реалізації логічних операцій на основних логічних елементах;
- побудову та принцип дії електронних пристроїв на логічних елементах;
- задачі, що вирішуються за допомогою аналогових та цифрових електронних пристроїв.

Уміти:

- проводити вимірювання параметрів аналогових електронних схем: випрямлячів, стабілізаторів, підсилювачів, генераторів (Р);
- аналізувати та спрощувати логічні вирази, які описують роботу електронних схем, побудованих на логічних елементах (Р);
- аналізувати, здійснювати настройку та регулювання електронних приладів в відповідності зі схемами та технічними вимогами (О);
- самостійно вивчати науково-технічну літературу з електроніки та мікросхемотехніки (Р).

Мати уявлення про місце дисципліни в системі наукових знань, існуючі тенденції і перспективи розвитку електронних пристроїв та систем.

3. Зміст навчальної дисципліни

Вступ

Предмет мета і задачі дисципліни. Історія та етапи розвитку електроніки та її елементної бази. Напрямки розвитку сучасної електроніки.

Електроніка

Блок змістових модулів (розділ) № 1 Компоненти електронних приладів

Змістовий модуль (тема) 1 Пасивні компоненти електронних приладів та пристроїв Електропровідність напівпровідників

Резистори, конденсатори, котушки індуктивності, дроселі. Їх класифікація, умовні позначення та головні електричні параметри.

Загальні положення теорії електропровідності. Електропровідність напівпровідників, домішкова електропровідність. Напівпровідникові резистори. Поняття р-п переходу. Фізичні явища у р-п переході, вольт-амперна характеристика (ВАХ) р-п переходу. Класифікація видів пробоїв.

Змістовий модуль (тема) 2 Напівпровідникові діоди та транзистори

Напівпровідникові діоди. Параметри та вольт-амперна характеристика (ВАХ) напівпровідникових діодів. Випрямляючі діоди, стабілітрони, стабістори, варикапи, фото-, світлодіоди та інші.

Біполярні транзистори, конструкція, принцип роботи. Структури р-п-р та п-р-п транзисторів. Рух основних та неосновних носіїв зарядів. Схеми включення біполярних транзисторів: з загальним емітером, з загальним колектором, з загальною базою. Вхідні та вихідні ВАХ біполярних транзисторів. Підсилювальний та ключовий режими роботи біполярних транзисторів.

Польові (уніполярні) транзистори: особливості конструкції та роботи польових транзисторів з керуючим р-п переходом, влаштованим та індуктованим каналами. Схеми включення характеристики.

Основні параметри, структура та характеристики тиристорів. Двохтранзисторна схема заміщення. Процеси увімкнення та вимкнення. Особливості роботи в електронних схемах. Диністори та триністори, симістори.

Змістовий модуль (тема) 3 Основні завдання для СРС за змістовими модулями 1, 2

1. Загальні положення теорії електропровідності.

2. Електропровідність напівпровідників.
3. Домішкова електропровідність.
4. Електронно-дірковий перехід. Вольт-амперна характеристика р-п переходу.
5. Параметри та ВАХ напівпровідникових діодів.
6. Біполярні транзистори.
7. Польові (уніполярні) транзистори.
8. Структура та характеристики тиристорів.

Модульний контроль знань за змістовими модулями 1, 2, 3 (заліковий модуль №1) здійснюється у формі письмової контрольної роботи або тестування.

Блок змістових модулів (розділ) № 2 **Основи електронної схемотехніки**

Змістовий модуль (тема) 4 **Джерела живлення та стабілізатори**

Класифікація джерел живлення. Схеми однонапівперіодних та двонапівперіодних випрямлячів, принцип дії, характеристики та параметри. Згладжувальні фільтри. Параметричні та компенсаційні стабілізатори напруги.

Змістовий модуль (тема) 5 **Підсилювачі та генератори**

Призначення й основні параметри підсилювачів. Підсилювальний каскад з спільним емітером, режими спокою та підсилення. Операційні підсилювачі. Характеристики операційних підсилювачів та електронні пристрої на їх основі. Електронні генератори.

Змістовий модуль (тема) 6 **Інтегральні мікросхеми**

Технологічні процеси, які використовуються при виготовленні напівпровідникових пристроїв та інтегральних мікросхем. Класифікація інтегральних мікросхем. Гібридні та напівпровідникові інтегральні мікросхеми. Особливості електронних компонентів та елементів в мікромініатюрному виготовленні. Система умовних позначок ІМС.

Змістовий модуль (тема) 7 **Основні завдання для СРС за змістовими модулями 4, 5, 6**

1. Гібридні та напівпровідникові інтегральні мікросхеми.
2. Система умовних позначок ІМС.
3. Схеми однонапівперіодного, двонапівперіодного та мостового ви-

- прямлячів, принцип дії, характеристики та параметри.
4. Параметричні та компенсаційні стабілізатори напруги.
 5. Підсилювачі струму, напруги та потужності на транзисторах.
 6. Операційні підсилювачі.
 7. Електронні генератори.

Модульний контроль знань за змістовими модулями 4, 5, 6, 7 (заліковий модуль №2) здійснюється у формі письмової контрольної роботи або тестування.

Мікросхемотехніка

Блок змістових модулів (розділ) № 3 Логічні елементи, комбінаційні та послідовнісні мікросхеми

Змістовий модуль (тема) 8 Логічні елементи та мінімізація логічних функцій

Подання інформації у цифровій обчислювальній техніці. Основні логічні операції (логічне складання, логічне множення, логічне заперечення). Логічні елементи, таблиці станів. Поняття логічних функцій та їх мінімізація. Синтез комбінаційних схем.

Змістовий модуль (тема) 9 Комбінаційні та послідовнісні мікросхеми

Шифратори, дешифратори, мультиплексори, демультимплексори: призначення, таблиці істинності, реалізація на логічних елементах.

Тригери. Призначення, застосування в електронних пристроях. RS-тригер, T-тригер, D-тригер, JK-тригер. Побудова тригерів на логічних елементах, таблиці станів.

Регістри. Побудова регістрів на тригерах, різновиди регістрів.

Цифрові лічильники імпульсів. Побудова, різновиди цифрових лічильників імпульсів, лічильники із зворотними зв'язками.

Змістовий модуль (тема) 10 Основні завдання для СРС за змістовими модулями 8, 9

1. Основні операції над логічними змінними та їх реалізація.
2. Поняття логічних функцій та їх мінімізація.
3. Принципи синтезу комбінаційних схем.
4. Розподілення на комбінаційні та послідовнісні пристрої.
5. Подання чисел у цифрових пристроях.
6. Типові комбінаційні пристрої.
7. Типові послідовнісні пристрої.

Модульний контроль знань за змістовими модулями 8, 9, 10 (заліковий

модуль №3) здійснюється у формі письмової контрольної роботи або тестування.

Блок змістових модулів (розділ) № 4 Пристрої перетворення сигналів

Змістовий модуль (тема) 11 Вхідні та вихідні кола цифрової автоматики

Вхідні кола цифрової автоматики: призначення, вимоги, що пред'являються до них, основні функції, що виконуються.

Вихідні кола цифрової автоматики: призначення, вимоги, що пред'являються до них, основні функції, що виконуються.

Змістовий модуль (тема) 12 Аналогово-цифрові та цифро-аналогові перетворювачі

Представлення інформації в аналоговому і цифровому вигляді. АЦП: призначення, побудова та принцип дії. ЦАП: призначення, побудова та принцип дії. Характеристики ЦАП і АЦП (похибка, швидкодія, динамічний діапазон).

Змістовий модуль (тема) 13 Основні завдання для СРС за змістовими модулями 11, 12

1. Формування вхідних сигналів для кіл цифрової автоматики.
2. Ключовий транзисторний підсилювач, як елемент вихідних кіл цифрової автоматики.
3. Переваги цифрового способу подання і опрацювання інформації у порівнянні з аналоговим.
4. Призначення аналого-цифрових перетворювачів.
5. Призначення цифро-аналогових перетворювачів.
6. Принципи побудови аналого-цифрових перетворювачів.
7. Принципи побудови цифро-аналогових перетворювачів.
8. Основні характеристики ЦАП і АЦП.

Модульний контроль знань за змістовими модулями 11, 12, 13 (заліковий модуль №4) здійснюється у формі письмової контрольної роботи або тестування.

Закінчення

Стислий огляд вивченого матеріалу. Перспективи розвитку навчальної дисципліни. Шляхи самостійного удосконалення знань в галузі електроніки та мікросхемотехніки.

4. Розподіл змістових модулів (за годинами та кредитами)

| Назва змістового модуля | Усього на змістовий модуль (год/кр) | Лекцій (год) | Лаборат. занять (год) | СРС (год) |
|---|-------------------------------------|--------------|-----------------------|-----------|
| Блок змістових модулів (розділ) 1. Компоненти електронних приладів | | | | |
| Змістовий модуль (тема) 1 Пасивні компоненти електронних приладів та пристроїв. Електро-провідність напівпровідників | 14/0,39 | 8 | 4 | 2 |
| Змістовий модуль (тема) 2 Напівпровідникові діоди та транзистори | 28/0,78 | 12 | 12 | 4 |
| Змістовий модуль (тема) 3 Основні завдання для СРС за змістовими модулями 1, 2 | 3/0,08 | | | 3 |
| Блок змістових модулів (розділ) № 2 Основи електронної схемотехніки | | | | |
| Змістовий модуль (тема) 4 Джерела живлення та стабілізатори | 14/0,39 | 4 | 8 | 2 |
| Змістовий модуль (тема) 5 Підсилювачі та генератори | 25/0,7 | 10 | 12 | 3 |
| Змістовий модуль (тема) 6 Інтегральні мікросхеми | 3/0,08 | 2 | | 1 |
| Змістовий модуль (тема) 7 Основні завдання для СРС за змістовими модулями 4, 5, 6 | 3/0,08 | | | 3 |
| Інтегрований залік | | | | |
| Блок змістових модулів (розділ) № 3. Логічні елементи, комбінаційні та послідовні мікросхеми | | | | |
| Змістовий модуль (тема) 8 Логічні елементи та мінімізація логічних функцій | 27/0,75 | 12 | 10 | 5 |
| Змістовий модуль (тема) 9 Комбінаційні та послідовні мікросхеми | 23/0,64 | 12 | 8 | 3 |
| Змістовий модуль (тема) 10 Основні завдання для СРС за змістовими модулями 8, 9 | 4/0,11 | | | 4 |
| Блок змістових модулів (розділ) № 4. Пристрої перетворення сигналів | | | | |
| Змістовий модуль (тема) 11 Вхідні та вихідні кола цифрової автоматики | 5/0,14 | 4 | | 1 |

| | | | | |
|--|---------|----|----|----|
| Змістовий модуль (тема) 12 Аналогово-цифрові та цифро-аналогові перетворювачі | 10/0,28 | 8 | | 2 |
| Змістовий модуль (тема) 13 Основні завдання для СРС за змістовими модулями 11, 12 | 3/0,08 | | | 3 |
| Курсова робота | | | | |
| Інтегрований іспит | | | | |
| Усього | 162/4,5 | 72 | 54 | 36 |

5. Система оцінювання навчання студентів (залікові модулі)

| № | Зміст навчального матеріалу | Кількість годин | Обсяг трудовитрат студента (кредитів) | Форма контролю занять |
|--------|--|-----------------|---------------------------------------|--|
| 1 | Перший заліковий модуль за змістовими модулями 1, 2, 3 | 45 | 1,25 | Модульний контроль: тестування, письмова контрольна робота |
| 2 | Другий заліковий модуль за змістовими модулями 4, 5, 6, 7 | 45 | 1,25 | Модульний контроль: тестування, письмова контрольна робота |
| 3 | Інтегрований залік | | | Тестування, письмова контрольна робота |
| 4 | Третій заліковий модуль за змістовими модулями 8, 9, 10 | 54 | 1,5 | Модульний контроль: тестування, письмова контрольна робота |
| 5 | Четвертий заліковий модуль за змістовими модулями 11, 12, 13 | 18 | 0,5 | Модульний контроль: тестування, письмова контрольна робота |
| 6 | Курсова робота | | | Захист |
| 7 | Інтегрований іспит | | | Тестування, письмова контрольна робота |
| Усього | | 162 | 4,5 | |

6. Шкала оцінки знань студентів (за кожний заліковий модуль)

| За шкалою ECTS | За національною шкалою | За шкалою навчального закладу |
|----------------|--|-------------------------------|
| A | Відмінно | 90-100 |
| BC | Добре | 75-89 |
| DE | Задовільно | 70-74 |
| FX | Незадовільно з можливістю повторного складання | 35-59 |
| F | Незадовільно з обов'язковим повторним курсом | 1-34 |

Примітка: згідно наказу Міністерства освіти і науки України від 30.12.2005 №774, підсумкова оцінка знань з навчальної дисципліни визначається як середньозважена результатів засвоєння окремих залікових модулів в інтервалі (1...100) балів

$$Q = \sum_{i=1}^4 \alpha_i V_i,$$

де α_i - коефіцієнти вагомості залікових модулів:

$$\alpha_i = \Delta T_{Mi} / T_d;$$

ΔT_{Mi} - тривалість і-го залікового модулю;

T_d - тривалість навчальної дисципліни;

V_i - оцінка знань за і-м заліковим модулем;

$$\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 = 1.$$

7. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Курсова робота з дисципліни на тему «Синтез логічних пристроїв» спрямована на поглиблення знань і вмінь за темами третього та четвертого блоків змістових модулів, виконується за рахунок часу самостійної роботи цього блоку та містить такі розділи:

- логічні функції та мікросхеми;
- побудова перетворюючих функцій пристрою;
- мінімізація функцій перетворювання;
- синтез функціональної схеми та схеми електричної принципової.

8. Види, форми та методи навчання

Лекції, лабораторні заняття, консультації, самостійна робота студентів згідно п. 4 «Розподіл змістових модулів»

9. Методичне забезпечення

Методичні розробки кафедри з дисципліни:

1. В.І. Калмиков, С.Е. Рожкова. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка: Конспект лекцій. – Харків: ХНАДУ, 2006. – 180 с.
2. Паникарский А. С., Сериков С. А., Калмыков В. Н., Дзюбенко А. А. Лабораторный практикум по дисциплинам «Электротехника, электроника и микропроцесорная техника» и «Электротехника и микросхемотехника» .– Харьков: ХНАДУ, 2005.– 82 с.
3. Серикова Е.А., Сериков С.А., Бороденко Ю.Н., Рожкова С.Э. Рабочая программа, методические указания и задания к курсовой работе “Синтез логических устройств” по дисциплине “Электроника и микросхемотехника”. – Харьков: ХНАДУ, 2009. – 48 с.

10. Література, що рекомендована для самостійної роботи студентів

4. Гершунский Б.С. Основы электроники и микросхемотехники. – К: Вища школа, 1987 г. – 422 с.
5. Основы промышленной электроники: Учеб. для неэлектротехн. спец. вузов / В. Г. Герасимов, О. М. Князьков, А. Е. Краснопольский, В. В. Сухоруков; Под ред. В. Г. Герасимова. – М.: Высш. шк., 1986. – 336 с.
6. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника: Учеб. пособие для приборостроит. спец. вузов. – М.: Высш. школа, 1991 г. – 622 с.
7. Опадчий Ю.Ф. и др. Аналоговая и цифровая электроника. (Полный курс): Учебник для ВУЗов. – М.: «Горячая линия - телеком», 2000 г. – 768 с.
8. Скаржепа В.А., Сенько В.И. Электроника и микросхемотехника: Сб. задач/ под общ. ред. А.А. Краснопрошиной. – К.: Вища школа, 1989 г. – 232 с.
9. Міліх В.І., Шавьолкін О.О. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка: Підручник. За ред. В.І. Міліх. – К.: Каравела, 2007. – 688 с.
10. Марченко А.Л. Основы электроники. Учебное пособие для вузов / А.Л. Марченко. – М. : ДМК Пресс, 2008. – 296 с.

Укладач _____ В.В. Стаднік