

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Робоча програма
навчальної дисципліни

“ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ ТА ЕЛЕКТРОНІКИ”

для студентів за напрямом підготовки
0927 «Видавничо-поліграфічна справа»

Укладачі

Гоков О. М.
Жидко Є. А.

Відповідальний за випуск

Гоков О. М.

Харків, ХНЕУ, 2006

Затверджено на засіданні кафедри фізики і електроніки
Протокол № 5 від 23.01.2006 р.

Робоча програма навчальної дисципліни “Основи електротехніки та електроніки” для студентів за напрямом підготовки 0927 «Видавничо-поліграфічна справа” / Укл. О. М. Гоков, Є. А. Жидко. – Харків: Вид. ХНЕУ. 2006. – 70 с. (Укр. мов.)

Подано тематичний план навчальної дисципліни та її зміст за модулями й темами, вміщено плани лекцій, практичних занять і лабораторних робіт, матеріал що до закріплення знань (індивідуально-дослідне завдання, самостійна робота, контрольні запитання), методичні рекомендації та оцінювання знань студентів.

Для студентів, що навчаються за профілем комп'ютеризовані технології і системи видавничо-поліграфічних виробництв, а також для тих, що вивчають однойменну дисципліну за іншими профілями підготовки.

© Харківський національний
економічний університет, 2006

© Гоков О. М.
Жидко Є. А.
2006

Вступ

Останніми роками інтенсивно розвиваються багато наукових напрямів. Серед них помітне місце займають електротехніка і електроніка. Зв'язано це, в першу чергу, з масовою комп'ютеризацією і автоматизацією сучасного життя. При рішенні багатьох практичних задач доводиться мати справу з різними електротехнічними і електронними пристроями, основна частина яких в даний час побудована із застосуванням останніх досягнень теоретичної науки і нових технологій. Практична робота (не говорячи вже про розробку нових пристроїв, їх модернізацію або банальний ремонт) з такими пристроями неможлива без знання основ теорії і практичної реалізації цих пристроїв.

Метою вивчення дисципліни є формування у студентів системи теоретичних знань, прикладних вмінь щодо використання основ електротехніки і електроніки, практичної роботи з широким колом сучасних електротехнічних і електронних пристроїв, розвиток самостійного мислення у студентів.

Предметом дисципліни є вивчення понять, спеціальних термінів з області тимчасового і векторного представлення гармонійних і імпульсних коливань; визначень параметрів, що дозволяють оцінювати конкретні електричні сигнали; методів дослідження різних сигналів і електричних кіл і об'єктів, що входять в кола; принципів побудови, моделей, характеристик, параметрів і практичної реалізації структур напівпровідникової електроніки.

Предмет пізнання складають теорія і практика принципів побудови, моделі, характеристики і параметри електричних кіл і структур напівпровідникової електроніки; сучасні уявлення про їх функціонування; методи розрахунку параметрів і характеристик, що дозволяють, виходячи з вимог до конкретного пристрою, грамотно вибрати потрібний електронний прилад.

Необхідними елементами успішного засвоєння навчального матеріалу дисципліни є самостійна робота студентів з методичною, навчальною і науковою літературою з основ електротехніки і електроніки, практична робота з електронними пристроями і програмними емуляторами в прикладних програмах на ЕОМ.

Структура робочої програми навчальної дисципліни "Основи електротехніки і електроніки" наведена в табл. 1.

Структура навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна: підготовка бакалаврів	Напрямок, спеціальність, освітньо- кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів відповідних ECTS - 4, у тому числі: змістовних модулів – 4; індивідуальне науково-дослідне завдання (ІНДЗ); завдання для самостійної роботи	Шифр та назва напрямку: 0927 “Видавничо-поліграфічна справа”.	Обов’язкова Рік підготовки: Семестр: 3, 4
Кількість годин за змістовними модулями: модуль 1 – 42, модуль 2 – 39 модуль 3 – 39, модуль 4 – 42 Всього – 162 години	Шифр та назва спеціальності: 7.092704 «Комп’ютеризовані технології та системи видавничо-поліграфічних виробництв», 7.092702 «Технологія мультимедійних видань»,	Лекції: кількість годин – 36 Практичні заняття: кількість годин – 36; Лабораторні роботи: кількість годин – 36 Індивідуальна робота: кількість годин – 54
Кількість тижнів викладення навчальної дисципліни: 36. Кількість годин за тиждень – 4/6	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Вид контролю: залік, іспит

Усі види занять розроблені відповідно до положень Болонської декларації. У процесі навчання студенти отримують необхідні знання з навчальної дисципліни під час проведення аудиторних занять: лекційних, практичних і виконання лабораторних робіт. Найбільш складні питання винесено на розгляд і обговорювання під час проведення практичних за-

нять. Також велике значення в процесі вивчення та закріплення знань має самостійна робота студентів.

1. Кваліфакційні вимоги до студентів

Навчальна дисципліна “Основи електротехніки та електроніки” є однією з основних для студентів за напрямом підготовки 0927 «Видавничо-поліграфічна справа” .

Необхідна навчальна база перед початком вивчення дисципліни:

з метою найкращого засвоєння навчального матеріалу дисципліни студенти повинні до початку вивчення опанувати знання і навички в галузі загальної фізики, користувача персонального комп'ютера.

У результаті вивчення дисципліни студенту необхідно **знати:**

основні поняття і визначення загальної теорії електротехніки і електроніки;

основні компоненти електричних кіл і електронних схем, їх призначення, свойства, принципи побудови і функціонування;

основні методи аналізу електричних кіл і електронних схем;

принципи практичної реалізації виробів електротехніки і електроніки, типові вузли сучасних електронних систем.

вміти:

характеризувати основні поняття теорії електротехніки і електроніки;

характеризувати елементи, які складають електричне коло і електронну схему;

виконувати математичний запис гармонійних і імпульсних сигналів, зображення їх за допомогою графіків і векторів, чисельно оцінювати і вимірювати за допомогою контрольно-вимірювальної апаратури їх параметри;

виконувати оцінки параметрів і характеристик складних електричних кіл і електронних схем за допомогою моделюючої програми емулятора ELECTRONICS WORKBENCH і системи MATLAB;

виконувати математичний запис і визначати різними методами струми і напругу на елементах складного електричного кола, амплітудно-частотні, фазо-частотні, передавальні, імпульсні характеристики для ти-

пових ланок електричного кола, а також вимірювати за допомогою контроль-но-вимірювальної апаратури їх параметри;

чисельно оцінювати основні параметри пристроїв електроніки, вимірювати їх за допомогою контроль-но-вимірювальної апаратури, проводити побудову характеристик пристроїв і схем їх заміщення;

практично визначати і характеризувати вироби електротехніки і електроніки.

Робоча програма навчальної дисципліни розроблена відповідно до вимог галузевого стандарту вищої освіти МОН України на базі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра, спеціаліста та магістра.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

При вивченні дисципліни “Основи електротехніки і електроніки” студент має ознайомитися з програмою дисципліни, з її структурою, формами та методами навчання, видами та методами контролю знань.

Тематичний план дисципліни “Основи електротехніки і електроніки” складається з чотирьох модулів. Кожен модуль об’єднує у собі окремий самостійний блок дисципліни, який логічно пов’язує кілька навчальних елементів дисципліни та взаємозв’язками.

Навчальний процес здійснюється у таких формах: лекційні та практичні заняття, лабораторні роботи, індивідуальна науково-дослідна робота, самостійна робота студентів.

Структура залікового кредиту дисципліни наведена у табл. 2.

Таблиця 2

Структура залікового кредиту навчальної дисципліни

Тема	Кількість годин			
	Лек-ції	Практи-чні за-няття	Лабо-раторні роботи	Самос-тійна робота
1	2	3	4	5
Модуль 1. Елементи загальної теорії електротехніки				
Тема 1. Основні поняття і визначення теорії електротехніки	2	2	2	2

Закінчення таблиці 1

1	2	3	4	5
Тема 2. Основні компоненти електричних кіл і їх властивості	2	2	2	6
Тема 3. Застосування методів аналізу електричних кіл	2	2	2	6
Тема 4. Спектральне представлення струмів і напруги в електричних колах	2	2	2	4
Разом годин за модулем	8	8	8	18
Модуль 2. Елементи загальної теорії електроніки				
Тема 5. Основні структури напівпровідникової електроніки і діоди на їх основі	2	2	2	2
Тема 6. Біполярні і польові транзистори	2	2	2	2
Тема 7. Мікроелектроніка	2	2	2	2
Тема 8. Оптиелектронні напівпровідникові прилади і компоненти засобів відображення інформації	2	2	2	2
Тема 9. Напівпровідникові ключі в енергетичних (силових) пристроях електроніки	2	2	2	1
Разом годин за модулем	10	10	10	9
Модуль 3. Реалізація виробів електротехніки і базові логічні елементи				
Тема 10. Базові підсилювальні каскади	2	2	2	4
Тема 11. Операційні підсилювачі і нелінійні аналогові електронні пристрої	2	2	2	4
Тема 12. Джерела електроживлення електронних пристроїв	2	2	2	3
Тема 13. Базові логічні елементи	2	2	2	4
Разом годин за модулем	8	8	8	15
Модуль 4. Цифрові пристрої, електричні машини та контролери				
Тема 14. Комбіновані цифрові пристрої і цифрові автомати	2	2	2	2
Тема 15. Пристрої введення, виведення і зберігання цифрової інформації	2	2	2	4
Тема 16. Електричні машини постійного струму	2	2	2	2
Тема 17. Асинхронні і синхронні електричні машини	2	2	2	2
Тема 18. Контролери в електротехніці і електроніці	2	2	2	2
Разом годин за модулем	10	10	10	12
Всього годин	36	36	36	54

3. Зміст дисципліни за модулями та темами

МОДУЛЬ 1. ЕЛЕМЕНТИ ЗАГАЛЬНОЇ ТЕОРІЇ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ

Тема 1. Основні поняття і визначення теорії електротехніки

1.1. Незмінні в часі струми і напруга в електричному колі

Предмет вивчення. Поняття електричного кола. Терміни і визначення. Напруга, електричний струм, електричний потенціал, електрорушійна сила, енергія. Потужність електричного кола. Елементи електричного кола. Поняття вольт-амперної характеристики. Статичний і динамічний опори. Лінійний і нелінійний елементи кола. Енергетичні характеристики зміни стану кола.

1.2. Позитивні напрями струмів, напруги і ЕДС у елементах електричного кола

Визначення позитивного напрямку струму в електричному колі. Умовні напрями струмів. Визначення знаку напруги між двома вивідами ділянки кола. Позитивний напрям напруги, позитивний напрям ЕДС. Узгоджений вибір напруги і струмів в пасивних двополюсниках. Зміна потенціалу на ділянці електричного кола.

1.3. Гармонійні струми і напруга в електричному колі

Визначення миттєвого значенням струму (напругі, ЕДС). Періодичний струм (напруга). Період і частота струму. Гармонійні процеси. Косинусоїдальна і в синусоїдальна форми запису гармонійної напруги. Поняття амплітуди, фази. Тимчасові діаграми косинусоїдального струму.

1.4. Символічний метод комплексних амплітуд

Поняття вектора на комплексній площині. Поняття комплексного опору для електричного кола. Метод комплексних амплітуд. Представлення гармонійного процесу за допомогою миттєвого комплексу і проєкціями.

1.5. Імпульсні струми і напруга електричного кола

Імпульсні кола, що змінюються в часі стану. Математичні моделі імпульсного сигналу в електротехніці. Поняття амплітуди, тривалості, фронту імпульсного сигналу. Функції включення. Поняття норми і енергії сигналу.

Тема 2. Основні компоненти електричного кола і їх властивості

2.1. Класифікація компонентів (елементів) електричного кола

Основні поняття топології електричного кола. Поняття двополюсника і багатополісника. Основні компоненти електричного кола. Закони електричного кола. Частотні властивості пасивних елементів.

2.2. Джерела енергії (генератори) електричного кола

Джерела електричної енергії і їх характеристики і властивості, що ідеалізуються і реальні. Загальні питання характеристики джерел енергії. Хімічні джерела електричної енергії. Управління зарядом акумуляторної батареї.

2.3. Резистивні елементи і резистори електричного кола

Резистивний елемент, що ідеалізується. Резистори, що випускаються промисловістю. Термістори. Варистори і супресори імпульсних перепадів напруги. Запобіжники.

2.4. Комутаційні вироби і роз'ємні з'єднувачі

Поняття і призначення комутаційних елементів. Пристрій, умовні позначення і основні властивості комутаційних виробів і електричних з'єднувачів: кнопок, вимикачів, тумблерів, рубильників, роз'ємів.

2.5. Елементи місткостей і конденсатори електричного кола

Елемент місткості, що ідеалізується. Енергія і потужність електричного поля елементу місткості. Комплексний опір елементу місткості. Тимчасові діаграми напруги, струму, потужності і енергії. Конденсатори, що випускаються промисловістю.

2.6. Індуктивні елементи і індуктивності електричного кола

Індуктивний елемент, що ідеалізується. Енергія і потужність електричного поля індуктивного елементу. Комплексний опір індуктивного елементу. Тимчасові діаграми напруги, струму, потужності і енергії. Коутшки індуктивності, дроселі.

Тема 3. Застосування методів аналізу електричних кіл

3.1. Поняття топології і закони електричного кола

Поняття, що характеризують з'єднання елементів кола. Схема електричного кола. Основні закони електричного кола.

3.2. З'єднання елементів кола і їх властивості

Послідовне з'єднання елементів кола. Паралельне з'єднання елементів кола. Змішане з'єднання елементів кола. З'єднання елементів кола «зіркою» і «трикутником». Послідовний коливальний контур і його

властивості. Паралельний коливальний контур і його властивості. П'єзо-електричний елемент і його властивості.

3.3. Методи розрахунку і аналізу електричних кіл з гармонійними джерелами

Метод контурних струмів. Метод вузлової напруги (потенціалів). Енергетичні співвідношення в електричному колі. Частотні властивості електричного кола. Нулі і полюси передавальної характеристики.

3.4. Методи розрахунку і аналізу електричних кіл з комутуючими елементами і імпульсними джерелами

Загальні відомості про перехідні процеси. Операторний метод розрахунку перехідних процесів. Узагальнені функції. δ - функція Дираку. Узагальнені характеристики електричних кіл.

3.5. Трифазні електричні кола і магнітні кола

Трифазні електричні кола. Способи з'єднання фаз генератора і навантаження. Параметри трифазних кіл. Індуктивні зв'язки в електричних колах. Трансформатори. Основні поняття магнітних кіл. Електромагнітні пристрої з елементами, що притягуються.

Тема 4. Спектральне представлення струмів і напруги в електричних колах

4.1. Основи загальної теорії спектральних представлень сигналу

Поняття спектру сигналу. Спектральне представлення періодичного сигналу. Спектр довільного (неперіодичного) сигналу. Інтегральне перетворення Фур'є. Основні властивості перетворення Фур'є.

4.2. Приклади практичного визначення спектру неперіодичного сигналу

Спектральна функція. Спектральна функція одичної функції Хевісайда. Спектральна щільність прямокутного імпульсного сигналу. Спектральна щільність трикутного імпульсного сигналу. Дискретні сигнали і їх спектри. Спектр пачки імпульсів.

4.3. Різновиди спектрів

Поняття енергетичного спектру. Явище Гіббса. Віконне перетворення Фур'є. Визначення спектру періодичного сигналу

4.4. Основи вейвлет-перетворень сигналів

Основні ідеї вейвлет-перетворень. Загальні відомості про вейвлет-перетворення. Практичне здійснення вейвлет-перетворень. Використан-

ня вейвлет-аналізу для виявлення особливостей сигналів. Використання вейвлет-аналізу для видалення шумів і «стиснення» сигналів.

МОДУЛЬ 2. ЕЛЕМЕНТИ ЗАГАЛЬНОЇ ТЕОРІЇ ЕЛЕКТРОНІКИ

Тема 5. Основні структури напівпровідникової електроніки і діоди на їх основі

5.1. Основні поняття і матеріали напівпровідникової електроніки

Основні матеріали напівпровідникової електроніки і поняття, що їх характеризують. Основні типи і властивості напівпровідникових матеріалів. Власні напівпровідники. Енергетична діаграма. Електрофізичні параметри напівпровідників. Вплив температури на напівпровідник. Домішкові напівпровідники. Енергетична діаграма домішкового напівпровідника при легуванні донорною і акцепторною домішкою. Основні і неосновні носії заряду. Поняття електронейтральності. Дрейфова і дифузійна швидкості. Дрейфовий і дифузійний струм. Поняття рухливості.

5.2. Структури напівпровідникової електроніки

Поняття структури напівпровідникового виробу. Основні структури напівпровідникових виробів. Поняття перехідного шару (електричний перехід) і його типи і властивості. Омічні переходи метал – напівпровідник і їх властивості. Випрямляючі переходи метал – напівпровідник і їх властивості. Позначення напівпровідників залежно від концентрації приміси.

5.3. Електронно-діркова структура і її властивості

Створювання і рівноважний стан електронно-діркового переходу. Поняття контактної різниці потенціалів між р і n областями. Електронно-діркова структура в стані рівноваги. Енергетична діаграма структури, що складається з двох напівпровідників з різним типом електропровідності. Поняття дифузійного струму, що складається з електронної і діркової компоненти. Параметри, що характеризують електронно-діркову структуру (ідеальний діод) в стані термодинамічної рівноваги і за відсутності напруги. Умовне зображення електронно-діркової структури і параметрів що її характеризують. Функціонування електронно-діркової структури при додатку до неї зовнішньої прямої напруги. Пряме і зворотне включення діода. Поняття і фізичний сенс інжекції неосновних носіїв заряду. Функціонування електронно-діркової структури при додатку до неї зовнішньої зворотної напруги. Поняття і фізичний сенс екстракції (витягування) неосновних носіїв заряду. Тепловий струм. Вольт-амперна характеристика

і основні властивості електронно-діркової структури. Залежність бар'єрної місткості від напруги.

5.4. Перехід метал – напівпровідник і його властивості

Основні поняття, що характеризують перехід метал – напівпровідник. Термодинамічна робота виходу напівпровідників. Утворення контакту метал – напівпровідник і процеси в нім в рівноважному стані. Поняття стану термодинамічної рівноваги. Енергетична діаграма структури метал – напівпровідник в стані рівноваги. Функціонування структури метал – напівпровідник (ідеального діода Шотки) при додатку до неї зовнішньої напруги. Вольт-амперні характеристики електронно-діркової структури і ідеального діода Шотки. Омичні (що не випрямляють) контакти. Способи формування омичних контактів.

5.5. Напівпровідникові діоди загального застосування

Загальні відомості про діоди. Структури типових діодів і їх умовне зображення на схемах. Випрямні діоди. Стабілітрони. Вольт-амперна характеристика стабілітрона. Позначення на схемах. Відмінності вольт-амперних характеристик реальних діодів від ідеальних. Поняття струму термогенерації. Тунельний пробій. Лавинний пробій. Тепловий пробій.

5.6. Напівпровідникові діоди спеціального призначення

Варикапи. Вольт-фарадні характеристики варикапів. Імпульсні діоди і високочастотні діоди. Тимчасові залежності напруги і струму, що протікає через діод, при миттєвому перемиканні його з прямого на зворотне включення.

Тема 6. Біполярні і польові транзистори

6.1. Загальні відомості про біполярні транзистори

Призначення і структура (пристрій) біполярного транзистора. Структури $p++ - n - p+$ і $n++ - p - n+$ біполярних транзисторів і їх умовні графічні зображення на схемах. Схеми включення біполярного транзистора. Електричні режими роботи біполярного транзистора і їх характеристика. Нормальне і інверсне включення біполярного транзистора. Принцип дії біполярного транзистора.

6.2. Принцип дії біполярного транзистора в різних електричних режимах і характеристики його роботи

Функціонування біполярного транзистора в активному режимі. Струми біполярного транзистора в активному режимі. Коефіцієнт інжекції. Коефіцієнт перенесення, статичний (інтегральний) коефіцієнт пере-

дачі емітерного струму до колектора. Основне рівняння біполярного транзистора, що працює в активному режимі в схемі із загальною базою. Основне рівняння біполярного транзистора, що працює в активному режимі в схемі із загальним емітером. Поняття кризного струму. Ознаки роботи біполярного транзистора в активному режимі. Диференціальний опір емітерного і колекторного переходів. Функціонування біполярного транзистора в режимі насичення. Біполярний транзистор з фіксуєчим діодом Шотки і умовне позначення транзистора Шотки. Ознаки роботи біполярного транзистора в режимі насичення. Функціонування біполярного транзистора в режимі відсічення. Ознаки роботи біполярного транзистора в режимі відсічення. Статичні характеристики біполярного транзистора. Сімейство вихідних характеристик. Поняття «робоча крапка», «напруга зсуву», «диференціальний параметр». Температурні і частотні властивості біполярного транзистора.

6.3. Пільові транзистори

Загальні відомості про польові транзистори. Структура польових транзисторів. Призначення і функції. Можливі способи регулювання перетину каналу в польових транзисторах. Пристрій і принцип дії польових транзисторів з управляючим переходом. Сімейства стоко-затворних характеристик польового транзистора із управляючим затвором в у вигляді р–п переходу. Сімейства стічних характеристик польового транзистора із управляючим затвором у вигляді р–п переходу. Пристрій і принцип дії польових транзисторів з ізольованим затвором. Спрощена структура польового транзистора з ізольованим затвором і індукованим п каналом. МОН транзистор. Сімейства стоко-затворних характеристик польового транзистора з ізольованим затвором. Умовне графічне зображення на схемах польових транзисторів з ізольованим затвором з вбудованим і індукованим каналом. Сімейства стічних характеристик польового транзистора з ізольованим затвором.

Тема 7. Мікроелектроніка

7.1. Загальні відомості про технологію виготовлення інтегральних мікросхем.

Тенденції розвитку елементної бази електроніки і їх втілення в поколіннях електронної апаратури. Поняття про інтегральну мікросхему (ІМС). Конструктивна інтеграція. Технологічна інтеграція. Схемотехнічна інтеграція. Принципи виготовлення інтегральних мікросхем. Особливос-

ті елементів електричних схем інтегрального виконання. Основні методи ізоляції елементів сучасних біполярних мікросхем. Типові значення параметрів біполярних транзисторів в інтегральних мікросхемах. Порівняння технологій виготовлення біполярних і польових транзисторів.

7.2. Особливості і приклади схемних рішень типових вузлів мікроелектронних виробів.

Необхідність нового підходу до створення схем. Особливості виконання схемотехніки типових пристроїв. Особливості схем установки робочої крапки у вхідному ланцюзі підсилювального каскаду інтегрального виконання на біполярному транзисторі в СОЕ. Схема каскаду підсилювача на біполярному транзисторі з двуполярним живленням. Використання «еталонів» струму і напруги – характерна межа каскадів інтегрального виконання. Схеми простих джерел стабільного струму. Схема джерела струму на польовому транзисторі. Поняття відбивача струму. Схеми відбивачів струму на біполярних транзисторах. Використання повторителів напруги в ІМС. Схема простого емітерного повторювача на біполярному транзисторі. Схеми складених транзисторів Дарлінгтона і Шиклаї. Диференціальний підсилювач. Мостова схема включення датчика. Елемент флеш-пам'яті.

7.3. Напівпровідникові датчики і датчики магнітного поля.

Загальні відомості про датчики. Завдання, які вирішують за допомогою датчиків. Функціональне призначення датчиків переміщень. Мініатюризація датчиків. Напівпровідникові датчики температури і тензодатчики. Переваги діодних датчиків. Напівпровідникові датчики магнітного поля. Елемент Холла і його умовне позначення на схемах. Датчик Холла. Датчики обертань, безконтактних і поворотних перемикачів.

Тема 8. Оптоелектронні напівпровідникові прилади і компоненти засобів відображення інформації

8.1. Загальні відомості про оптичне випромінювання.

Поняття, енергетичні і світлові параметри оптичного випромінювання. Представлення оптичного діапазону у вигляді ряду шкал електромагнітних хвиль. Фотометричні параметри – енергетичні і світлові. Поняття точкового джерела світла. Повний світловий потік. Сила світла. Яскравість джерела в точці поверхні. Поняття поляризованого і неполяризованого випромінювання. Поняття інтерференції, просторової і тимчасової когерентності. Загальні відомості про механізм генерації оптич-

ного випромінювання в напівпровідниках. Поняття електролюмінесценції. Поняття рекомбінаційного випромінювання. Прямозонні і непрямозонні напівпровідники. Енергетичні діаграми твердих розчинів. Поглинання напівпровідником оптичного випромінювання. Внутрішній фотоэффект. Фотогальванічний ефект. Спектральні характеристики напівпровідників.

8.2. Характеристики і параметри некогерентних і когерентних оптичних випромінювачів.

Пристрій оптичного випромінювача, його характеристики і параметри. Діоди з поверхневим і торцевим випромінюванням. Поняття ефективності інжекційної електролюмінесценції. Поняття і властивості гетероструктур. Гетероструктура при прямому включенні. Некогерентні випромінювачі – світлодіоди і напівпровідникові засоби відображення інформації. Спрощена конструкція світлодіода. Ергономічні і світотехнічні параметри СІД. Некогерентні випромінювачі - діоди інфрачервоного діапазону. Когерентні випромінювачі – напівпровідникові лазери. Умова «накачування» для лазерного випромінювання в р-п-структурі. Спектр і діаграма спрямованості випромінювання лазера. Основні просторово-часові і енергетичні параметри лазера.

8.3. Приймачі оптичного випромінювання.

Фоторезистори. Повна питома провідність фоторезистора. Схема включення фоторезистора і тимчасова залежність вихідної напруги кола при дії оптичного випромінювання. Фотодіоди. Структура фотодіода, схема його включення і тимчасова залежність вихідної напруги кола при дії оптичного випромінювання. Режими роботи фотодіодів. Спеціальні фотодіоди. Структура лавінного і р-і-п фотодіодів. Фототранзистори. Структура і принцип роботи фототранзистора.

8.4. Компоненти оптико-електронних схем і засобів відображення інформації.

Оптопари і мікроелектронні реле. Принцип дії і гідності оптопари. Твердотільні мікроелектронні реле, їх основні достоїнства. Лінійні і матричні датчики зображень. Поняття, структура і призначення ПЗЗ. Принцип побудови і роботи ПЗЗ.

Тема 9. Напівпровідникові ключі в енергетичних (силових) пристроях електроніки

9.1. Загальні відомості про застосування ключових приладів.

Загальні відомості про електронні схеми комутації. Послідовна, паралельна і послідовно-паралельна схеми комутації, їх особливості. Поняття статичної і динамічної характеристики. Практичні реалізації електронних ключів, їх основні достоїнства і недоліки.

9.2. Устрій і принцип дії тиристорів, їх різновиди.

Поняття, класифікація і призначення тиристорів. Устрій, принцип дії і призначення динисторів. Схема включення і структура динисторів. Вольт-амперні характеристики динистора і резистора навантаження. Устрій, принцип дії і призначення тринисторів. Схема включення і структура тринистора. Устрій і принцип дії симетричного тиристора (симістора). Вольт-амперні характеристики тринистора. Поняття тріодного тиристора, що замикається. Умовні позначення тиристорів. Різновиди могутніх тиристорів. Область застосування тиристорів.

9.3. Базові транзисторні структури силових напівпровідникових ключів.

Структура транзисторних ключів. Поняття двох статичних характеристик транзисторних ключів. Особливості включеного стану транзисторного ключа. Послідовна і паралельна схеми комутації на біполярному транзисторі і відповідні статичні характеристики передачі для включеного і вимкненого станів транзистора. Особливості роботи біполярного транзистора в ключовому режимі. Поняття і призначення управляючого кола транзисторного ключа. Методи підвищення швидкодії ключів на біполярних транзисторах. Основні переваги і недоліки ключів на біполярних транзисторах перед діодними. Особливості застосування ключів на польових транзисторах. Різні схеми ключів на польових транзисторах, їх особливості. Польовий транзистор із статичною індукцією. Біполярний транзистор з ізольованим затвором IGBT. Відмітні особливості IGBT в порівнянні з польовими транзисторами.

9.4. Загальні відомості про управління силовими напівпровідниковими ключами.

Поняття формувача імпульсів, драйвера. Пристрій і основні функції. Поняття Smart або інтелектуальні (Intelligent) силові прилади.

МОДУЛЬ 3. РЕАЛІЗАЦІЯ ВИРОБІВ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ І БАЗОВІ ЛОГІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ

Тема 10. Базові підсилювальні каскади

10.1. Призначення, класифікація, основні параметри і характеристики підсилювачів.

Визначення і призначення підсилювачів, їх основні параметри і характеристики. Визначення лінійного і нелінійного режимів роботи підсилювача. Поняття амплітудно-частотної характеристики підсилювача. Класифікація і застосування підсилювачів.

10.2. Базові підсилювальні каскади на транзисторах.

Підсилювальні каскади по схемі із загальним емітером. Принцип роботи і основні параметри. Поняття про класи посилення підсилювальних каскадів. Передавальна функція і схема заміщення. Методи стабілізації робочої крапки. Каскад з послідовним зворотним зв'язком (ЗС) по струму навантаження. Каскад з паралельним ЗС по вихідній напрузі. Формування частотної характеристики каскадів з ланцюгами ЗС. Підсилювальний каскад по схемі із загальним витоком.

10.3. Повторювачі на транзисторах.

Емітерний і істоковий повторювачі, їх свойства. Схеми і основні характеристики повторювачей. Частотні властивості повторювача.

10.4. Двотактні вихідні каскади підсилювачів потужності.

Схема двотактного підсилювача потужності, що реалізовує клас посилення АБ. Схема двотактного підсилювача потужності на біполярних транзисторах з однополярним живленням. Призначення і характеристики схеми на МДН-транзисторах. Мостові підсилювачі. Підсилювачі класу D.

10.5. Диференціальний підсилювач.

Диференціальний і синфазний сигнали. Призначення і основні свойства і переваги каскаду. Принципова схема диференціального підсилювача і схема його заміщення. Коефіцієнт посилення по напрузі. Залежність його від параметрів елементів підсилювача. Поняття коефіцієнта придушення вхідної синфазної напруги. Поняття дрейфу нуля. Вхідний опір диференціального підсилювача. Диференціальний підсилювач з нелінійним двополюсником в ланцюзі емітерів. Диференціальний каскад з динамічним навантаженням. Каскад з несиметричним входом і виходом. Каскади на польових і складених транзисторах.

Тема 11. Операційні підсилювачі і нелінійні аналогові електронні пристрої

11.1. Операційні підсилювачі (ОП), їх різновиди і застосування

Структура, схема і графічне зображення ОП. Класифікація ОП. Вхідні і вихідні струми, напруга і опори. Поняття зворотного зв'язку. Двох і трьохкаскадні схеми включення ОП. Основні параметри ОП. Частотні властивості ОП. Швидкодіючі широкосмугові ОП. Прецизійні (високоточні) ОП. ОП загального призначення. ОП з малим вхідним струмом. Багатоканальні ОП. Могутні і високовольтні ОП. Мікромогутні ОП.

11.2. Аналогові компаратори, перемножувачі.

Устрій і принцип дії аналогових компараторів напруги. Основні схеми порівняння. Характеристики аналогових компараторів. Класифікація компараторів. Основні параметри швидкодіючих і прецизійних компараторів. Застосування аналогових компараторів напруги. Інтегральні компаратори. Устрій і принцип дії перемножувача напруги. Характеристики, класифікація і типи перемножувачей. Основні параметри мікросхем перемножувачей напруги. Триггер Шмідтта

11.3. Комутатори аналогових сигналів.

Устрій аналогових ключів і комутаторів сигналів. Спрощені схеми. Динамічні моделі і схеми заміщення. Багатоканальні комутатори (мультиплексори). Склад, устрій і спрощена схема мультиплексора. Реалізації і застосування комутаторів сигналів.

11.4. Генератори гармонійних коливань, імпульсів, напруги, що лінійно змінюється.

Призначення і види генераторів напруги. Принципи побудови генераторів. Узагальнена схема генератора. Генератори із зовнішнім і внутрішнім зворотним зв'язком. Генератори гармонійних сигналів. Основні схеми генераторів гармонійних сигналів. Особливості триточкових і RC-генераторів. Генератори імпульсної напруги, їх призначення, основні характеристики, застосування. Генератори напруги, що лінійно змінюється, їх призначення, основні характеристики, застосування.

11.5. Інтегральний таймер.

Склад, устрій і спрощені схеми таймерів, їх призначення, основні характеристики, застосування. Однотактні і многотактні таймери.

11.6. Фазове автопідстроювання частоти.

Принцип фазового автопідстроювання частоти (ФАПЧ). Структурна схема ФАПЧ. Поняття смуги утримання і смуги захоплення. Основні характеристики системи ФАПЧ. Застосування систем з ФАПЧ. Структурна схема синтезатора частоти. Структурна схема управління швидкістю двигуна на основі ФАПЧ. Інтегральні мікросхеми для пристроїв ФАПЧ.

Тема 12. Джерела електроживлення електронних засобів

12.1. Лінійні джерела електроживлення і їх основні елементи.

Види і особливості джерел нестабілізованої напруги і їх основні елементи. Основні недоліки. Лінійні стабілізатори напруги, фільтри.

12.2. Імпульсні джерела електроживлення.

Види і особливості імпульсних джерел електроживлення (ІДЕЖ). Основні характеристики, недоліки ІДЕЖ. Узагальнена структурна схема ІДЕЖ. Коротка характеристика основних блоків схеми.

12.3. Перетворювачі напруги.

Перетворювачі змінної напруги в пульсуюче (випрямлячі). Основні параметри випрямлячів. Однофазні одно- і двонапівперіодні випрямлячі, їх особливості і недоліки. Трифазні одно- і двонапівперіодні випрямлячі, їх особливості і недоліки. Зовнішня характеристика випрямляча. Перетворювачі постійної напруги в змінну напругу (інвертори). Основні параметри інверторів. Основні схемні рішення інверторів напруги.

12.4. Імпульсні стабілізатори.

Призначення і принцип роботи імпульсного стабілізатора. Схема знижуючого імпульсного стабілізатора. Схема імпульсного стабілізатора, що підвищує. Схема інвертуючого імпульсного стабілізатора. Їх основні особливості. Принцип роботи компенсаційного стабілізатора. Поняття регульовальної характеристики імпульсних стабілізаторів. Основні особливості регульовальних характеристик різних схем.

12.5. Супервізори і монітори.

Призначення і принцип роботи супервізорів і моніторів, характеристики, застосування. Основні параметри, характеристика основних блоків.

Тема 13. Базові логічні елементи

13.1. Основи теорії логічних схем.

Способи представлення логічних змінних (ЛЗ) електричними сигналами. Потенційний і імпульсний способи представлення ЛЗ. Поняття позитивної і негативної логіки. Основні вимоги до базових ЛЕ. Сумісність рівнів вхідних і вихідних сигналів. Здатність навантаження ЛЕ. Квантування сигналу. Перешкодостійкість ЛЕ.

13.2. Класифікація, параметри і характеристики базових логічних елементів.

Класифікація базових ЛЕ. Основи транзисторно-транзисторної логіки (ТТЛ). Емітерно-зв'язана логіка (ЭСЛ). Інтегрально-інжекційна логіка

(И2Л). Логіка на однотипних польових транзисторах. Логіка на комплектарних польових транзисторах. Склад, схемотехніка і принцип дії базових ЛЕ. Статичні характеристики і динамічні параметри базових ЛЕ. Поняття вхідної і вихідної характеристик, амплітудної передавальною характеристики базових ЛЕ. Способи підвищення швидкодії.

13.3. Різновиди логічних елементів у складі інтегральних мікросхем.

Особливості ІС МДП. Елементи інтегральної інжекційної логіки (И²Л). Принцип дії і основні особливості.

МОДУЛЬ 4. ЦИФРОВІ ПРИСТРОЇ, ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ ТА КОНТРОЛЕРИ

Тема 14. Комбінаційні цифрові пристрої і цифрові автомати

14.1. Суматори. Перетворювачі кодів.

Особливості побудови логічних пристроїв на реальній елементній базі. Визначення і призначення суматора. Алгоритм двійкового складання. Класифікація суматорів. Поняття півсуматора, однорозрядного і багаторозрядного суматорів. Послідовні і паралельні багаторозрядні суматори. Комбінаційні і накопичуючі суматори. Синхронні і асинхронні суматори. Основні способи підвищення швидкодії суматорів. Поняття зміни коду і перетворювача коду. Прості і складні перетворювачі коду. Найбільш поширені операції перетворювачів коду.

14.2. Шифратори і дешифратори.

Визначення і призначення шифратора. Принцип побудови шифратора. Приклад умовного схематичного зображення шифратора. Визначення і призначення дешифратора. Принцип побудови дешифратора. Приклади реалізацій і застосування. Основні інтегральні мікросхеми, що випускаються промисловістю.

14.3. Мультиплексори і демюльтиплексори.

Визначення і функціональне призначення мультиплексора. Принцип побудови і узагальнена схема мультиплексора. Інтегральні схеми мультиплексорів, їх ділення за основними ознаками. Визначення і функціональне призначення демюльтиплексора. Принцип побудови і узагальнена схема демюльтиплексора. Інтегральні схеми демюльтиплексорів, їх ділення за основними ознаками. Поняття мультиплексора-демюльтиплексора.

14.4. RS-, D-, JK-, T-тригери.

Одноступінчатий асинхронний *RS-тригер*. Опис поведінки *RS-тригера*. Таблиці переходів I-НЕ, ИЛИ-НЕ. Синхронний *RS-тригер*. Таблиці істинності формування сигналів управляемого синхронного *RS-тригера*, його структурна схема і умовне графічне зображення. Таблиці переходів, структурна схема і умовне графічне зображення *D-тригера*. Двоступінчаті тригери. Двоступінчатий *T-тригер*, його таблиця переходів, структурна схема. *JK-тригер*, його таблиця переходів, структурна схема. Основні особливості і переваги *JK-тригерів*. Особливості побудови мікроелектронних тригерів.

14.5. Лічильники імпульсів, регістри.

Основні визначення, параметри, класифікація і види лічильників. Поняття синхронного і асинхронного лічильників. Узагальнена схема лічильника імпульсів. Схеми однорозрядних синхронних і асинхронних лічильників підсумовування і віднімання. Поняття бистодействія лічильників. Однорозрядний синхронний реверсивний лічильник. Визначення, призначення і структура регістра зрушення. Основні мікрооперації над кодовими словами, що виконуються регістрами. Основна класифікація регістрів. Поняття про послідовні (що зрушують), паралельні (статичні), послідовно-паралельні, парафазні, однофазні, однотоктні і многотоктні регістри. Їх коротка характеристика і призначення.

14.6. Формувачі імпульсів.

Поняття формувача імпульсів. Приклади формувачів імпульсів на елементах І і ВИКЛЮЧАЮЧЕ-АБО. Стабільність тривалості імпульсів або частоти формувача імпульсів. Приклади практичної реалізації формувачів імпульсів.

Тема 15. Пристрої введення, виводу і зберігання цифрової інформації

15.1. Загальні відомості про перетворення форм інформації.

Поняття дискретизації, квантування і кодування «інформації». Поняття складання струмів, ділення і складання напруги. Поняття процесу аналогово-цифрового перетворення.

15.2. Основні схеми аналогово-цифрових перетворювачів.

Призначення, основні властивості і класифікація АЦП. Основні характеристики АЦП. Поняття про АЦП послідовного рахунку. Циклічний і нециклічний АЦП послідовного рахунку. Принципи побудови АЦП. По-

няття про паралельний і послідовно-паралельний АЦП. Принцип роботи інтегруючого АЦП. Приклад інтегруючого АЦП з частотно-імпульсним перетворенням. Поняття конвейєрного АЦП і АЦП швидкої інтеграції. Основні інтегральні мікросхеми АЦП.

15.3. Основні схеми цифро-аналогових перетворювачів.

Призначення, основні властивості і класифікація ЦАП. Основні характеристики і параметри ЦАП. Принципи побудови ЦАП. Спрощені схеми ЦАП з підсумовуванням струму і діленням напруги. Поняття про схему ЦАП з паралельними дільниками напруги. Основні характеристики серійних інтегральних мікросхем ЦАП.

15.4. Схеми стеження, зберігання.

Призначення і типи пристроїв вибору і зберігання (ПВЗ) аналогових сигналів. Основні характеристики ПВЗ. Поняття про коефіцієнт передачі, швидкості зміни вихідної напруги, часу встановлення. Основні принципи побудови ПВЗ. Інтегральні мікросхеми ПВЗ. Основні характеристики промислових мікросхем ПВЗ.

15.5. Пристрої запам'ятовування.

Призначення, основні параметри і класифікація пристроїв запам'ятовування (ПЗ). Особливості ПЗ з одновимірною і двовимірною адресацією. Збільшення об'єму пам'яті ПЗ. Особливості статичних ОПЗ на біполярних транзисторах. Особливості статичних ОПЗ на польових транзисторах. Динамічні ОПЗ. Постійні ОПЗ. Масочний ППЗ. Пропалювані ППЗ. Репрограмміруєміє ППЗ. Поняття про технологію виготовлення ПЗ.

Тема 16. Електричні машини постійного струму

16.1. Елементи теорії електромагнітного поля в магнітних ланцюгах.

Поняття магнітного кола. Елементи магнітного кола. Нерозгалужені і розгалужені магнітні кола. Закон повного струму для магнітного кола. Вектор напруженості магнітного поля і вектор магнітної індукції. Магнітна постійна. Властивості ферромагнітних матеріалів. Поняття петлі гістерезису. Поняття коэрцитивної сили і залишкової індукції. Електромеханічна дія магнітного поля. Поняття про котушку з магнітопроводом в колі змінного струму. Явище феррорезонансу.

16.2. Призначення, пристрій, принцип роботи і характеристики машин постійного струму.

Визначення і призначення машин постійного струму (МПС) (двигунів і генераторів). Їх основні недоліки. Пристрій МПС. Поняття головного полюса, станини і якоря. Режими роботи МПС. Особливості машин з незалежним, паралельним, послідовним і змішаним збудженням. Відомості про роботу щіткового токоз'ємника. Обмотки барабанного якоря. Електрорушійна сила і електромагнітний момент МПС. Реакція якоря. Поняття про комутацію в МПС.

16.3. Способи і схеми управління двигунами постійного струму.

Особливості двигуна з паралельним збудженням. Поняття і призначення стабілізуючої обмотки. Поняття природної механічної характеристики двигуна. Особливості двигуна з послідовним збудженням. Поняття шунтування обмотки збудження двигуна. Особливості двигунів із змішаним збудженням. Особливості колекторних машин змінного струму. Імпульсні способи керування. Широтно-імпульсні перетворювачі.

Тема 17. Асинхронні і синхронні електричні машини

17.1. Призначення, пристрій, принцип роботи, характеристики асинхронних і синхронних електричних машин, крокового двигуна.

Поняття асинхронної машини (АМ). Призначення АМ малої потужності. Пристрій трифазної АМ. Конструкції статора і ротора. Режими роботи трифазної АМ. Поняття режимів двигуна, генератора і електромагнітного гальма. Магнітне поле ротора і статора АМ, що обертається. Активна і реактивна потужність, КПД і коефіцієнт потужності двигуна. Поняття механічної характеристики і робочих характеристик асинхронного двигуна. Поняття універсальної характеристики АМ. Поняття і основні характеристики двофазного і однофазного асинхронних двигунів. Індукційний регулятор і фазорегулятор. Асинхронний тахогенератор. Устрій синхронної машини (СМ). Режими роботи СМ. Енергетичний баланс і КПД синхронного генератора. Поняття U-образної характеристики синхронного генератора і двигуна. Синхронні двигуни малої потужності.

17.2. Способи і схеми управління асинхронними і синхронними кроковими двигунами.

Пуск асинхронного двигуна в хід. Методи регулювання частоти обертання асинхронного двигуна. Частотне регулювання. Регулювання зміною числа пар полюсів. Реостатне регулювання. Регулювання активної і реактивної потужностей синхронного генератора і двигуна. Включення синхронного генератора на паралельну роботу з системою. Понят-

тя точної синхронізації і самосинхронізації. Пуск синхронного двигуна в хід. Автономія інвертора в системах електроприводу змінного струму.

Тема 18. Контролери в електротехніці і електроніці

18.1. Поняття про архітектуру контролера і схемні рішення його інтерфейсів.

Поняття програмованого логічного контролера (ПЛК). Основи програмування ЛК. Умовні графічні позначення в електричних схемах. Таймери та лічильники у ПЛК. Команди Тестування обмеження, передачі обробки даних у ЛК. Приклад барабанного контролера.

18.2. Приклад застосування для управління кроковим двигуном.

Поняття крокового двигуна. Принцип дії простого однофазного крокового двигуна. Принцип роботи і управління реверсивних крокових двигунів.

4. Плани лекцій

МОДУЛЬ 1. ЕЛЕМЕНТИ ЗАГАЛЬНОЇ ТЕОРІЇ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ

Тема 1. Основні поняття і визначення теорії електротехніки

1.1. Незмінні в часі струми і напруга в електричному колі.

1.2. Позитивні напрями струмів, напруги і ЕДС в елементах електричного кола.

1.3. Гармонійні струми і напруга в електричному колі.

1.4. Символічний метод комплексних амплітуд

1.5. Імпульсні струми і напруга електричного кола.

Література: основна [1,6], додаткова [9,11,12,16,17,19,21].

Тема 2. Основні компоненти електричного кола і їх властивості

2.1. Класифікація компонентів (елементів) електричного кола.

2.2. Джерела енергії (генератори) електричного кола.

2.3. Резистивні елементи і резистори електричного кола.

2.4. Комутаційні вироби і роз'ємні з'єднувачі.

2.5. Елементи місткостей і конденсатори електричного кола.

2.6. Індуктивні елементи і індуктивності електричного кола.

2.7. Частотні властивості пасивних компонентів електричного кола.

Література: основна [1,6], додаткова [11,16,17,24].

Тема 3. Методи аналізу електричних кіл.

3.1. Поняття топології і закони електричного кола.

3.2. З'єднання елементів кола і їх властивості.

3.3. Методи розрахунку і аналізу електричних кіл з гармонійними джерелами.

3.4. Методи розрахунку і аналізу електричних кіл з комутуючими елементами і імпульсними джерелами.

3.5. Трифазні і магнітні кола.

Література: основна [1,6], додаткова [11,17,21].

Тема 4. Спектральне представлення струмів і напруги в електричних колах

4.1. Основи загальної теорії спектральних представлень сигналу.

4.2. Приклади практичного визначення спектру неперіодичного сигналу.

4.3. Визначення спектру періодичного сигналу.

4.4. Різновиди спектрів.

4.5. Основи вейвлет-перетворень сигналів.

Література: основна [2,4], додаткова [10,13– 15, 20, 25].

МОДУЛЬ 2. ЕЛЕМЕНТИ ЗАГАЛЬНОЇ ТЕОРІЇ ЕЛЕКТРОНІКИ

Тема 5. Основні структури напівпровідникової електроніки і діоди на їх основі

5.1. Основні поняття і матеріали напівпровідникової електроніки.

5.2. Структури напівпровідникової електроніки.

5.3. Електронно-діркова структура і її властивості.

5.4. Перехід метал – напівпровідник і його властивості.

5.5. Напівпровідникові діоди загального застосування.

5.6. Напівпровідникові діоди спеціального призначення.

Література: основна [6,7], додаткова [8,24].

Тема 6. Біполярні і польові транзистори

6.1. Загальні відомості про біполярні транзистори.

6.2. Принцип дії біполярного транзистора в різних електричних режимах і характеристики його роботи.

6.3. Польові транзистори.

Література: основна [6,7], додаткова [8,24].

Тема 7. Мікроелектроніка

7.1. Загальні відомості про технологію виготовлення інтегральних мікросхем (ІМ).

7.2. Пасивні компоненти в мікромініатюрном виконанні.

7.3. Особливості біполярних і польових транзисторів ІМ.

7.4. Елементи флеш-пам'яті.

7.5. Напівпровідникові датчики і датчики магнітного поля.

Література: основна [6–8], додаткова [26].

Тема 8. Оптоелектронні напівпровідникові прилади і компоненти засобів відображення інформації

8.1. Загальні відомості про оптичне випромінювання.

8.2. Характеристики і параметри некогерентних і когерентних оптичних випромінювачів.

8.3. Приймачі оптичного випромінювання.

8.4. Основні оптоелектронні напівпровідникові прилади.

8.5. Компоненти засобів відображення інформації.

Література: основна [6 – 8], додаткова [18].

Тема 9. Напівпровідникові ключі в енергетичних (силових) пристроях електроніки

9.1. Загальні відомості про застосування ключових приладів.

9.2. Устрій і принцип дії тиристорів, їх різновиди.

9.3. Базові структури силових напівпровідникових ключів.

9.4. Біполярний транзистор з ізольованим затвором IGBT.

Література: основна [6,7], додаткова [8,24].

МОДУЛЬ 3. РЕАЛІЗАЦІЯ ВИРОБІВ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ І БАЗОВІ ЛОГІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ

Тема 10. Базові підсилювальні каскади

10.1. Призначення, класифікація, основні параметри і характеристики підсилювачів.

10.2. Базові підсилювальні каскади на транзисторах.

10.3. Повторювачі на транзисторах.

10.4. Вихідні каскади підсилювачів потужності.

10.5. Диференціальний підсилювач.

Література: основна [5,7] додаткова [22,24].

Тема 11. Операційні підсилювачі і нелінійні аналогові електронні пристрої

- 11.1. Операційні підсилювачі, їх різновиди і застосування.
 - 11.2. Аналогові компаратори, перемножувачи.
 - 11.3. Комутатори аналогових сигналів.
 - 11.4. Генератори гармонійних коливань, імпульсів, напруги, що лінійно змінюється.
 - 11.5. Інтегральний таймер.
 - 11.6. Фазове автопідстроювання частоти.
- Література: основна [7,8], додаткова [22,24].

Тема 12. Джерела електроживлення електронних засобів

- 12.1. Джерела нестабілізованої напруги і їх основні елементи.
- 12.2. Імпульсні джерела електроживлення.
- 12.3. Перетворювачі напруги.
- 12.4. Імпульсні стабілізатори.
- 12.5. Супервізори і монітори.

Література: основна [8], додаткова [24].

Тема 13. Базові логічні елементи

- 13.1. Основи теорії логічних схем.
 - 13.2. Класифікація, параметри і характеристики базових логічних елементів.
 - 13.3. Різновиди логічних елементів у складі інтегральних мікросхем.
- Література: основна [7], додаткова [5,8,24].

МОДУЛЬ 4. ЦИФРОВІ ПРИСТРОЇ, ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ ТА КОНТРОЛЕРИ

Тема 14. Комбінаційні цифрові пристрої і цифрові автомати

- 14.1. Суматори. Перетворювачі кодів.
- 14.2. Шифратори і дешифратори.
- 14.3. Мультиплексори і демультиплексори.
- 14.4. RS-, D-, JK-, T-тригери.
- 14.5. Лічильники, регістри.
- 14.6. Формувачі імпульсів.

Література: основна [7,8], додаткова [18].

Тема 15. Пристрої введення, виведення і зберігання цифрової інформації

- 15.1. Загальні відомості про перетворення форм інформації.
- 15.2. Основні схеми аналогово-цифрових перетворювачів.

15.3. Основні схеми цифро-аналогових перетворювачів.

15.4. Схеми стеження, зберігання.

15.5. Запам'ятовуючі пристрої.

Література: основна [7,8], додаткова [5,18].

Тема 16. Електричні машини постійного струму

16.1. Елементи теорії електромагнітного поля в магнітних колах.

16.2. Призначення, устрій, принцип роботи і характеристики машин постійного струму.

16.3. Способи і схеми управління двигунами постійного струму.

Література: основна [6], додаткова [17, 19,21,24].

Тема 17. Асинхронні і синхронні електричні машини

17.1. Призначення, устрій, принцип роботи, характеристики асинхронних і синхронних електричних машин, крокового двигуна.

17.2. Способи і схеми управління асинхронними і синхронними кроковими двигунами.

Література: основна [6], додаткова [17,19,21,24].

Тема 18. Контролери в електротехніці і електроніці

18.1. Поняття про архітектуру контролера і схемні рішення його інтерфейсів.

18.2. Приклад застосування для управління кроковим двигуном.

Література: основна [6], додаткова [17,19,21,24].

5. Плани практичних занять

Практичні заняття – форма навчального заняття, спрямована на закріплення студентом теоретичних знань, отриманих як на лекційних заняттях, так і в процесі самостійного вивчення матеріалу, а також під час виконання індивідуальної науково-дослідної роботи.

На практичних заняттях студенти під керівництвом викладача виробляють: - уміння практичної роботи з моделюючою комп'ютерною програмою ELECTRONICS WORKBENCH і системою MATLAB, необхідні для оцінки і розрахунку характеристик електричних сигналів довільної форми, електричних кіл, для автоматизації математичних розрахунків електронних пристроїв і схем, візуалізації отриманих результатів; - уміння здійснювати оцінки і аналіз компонентів електричних кіл, типових вузлів електронних схем. В ході практичного заняття студенти вирішують типові і оригінальні задачі по темі заняття. Особливість курсу полягає в тому,

що всі теми, що вивчаються, в модулі тісно взаємозв'язані. Тому в процесі проведення подальших практичних занять йде закріплення попереднього матеріалу. Практичне заняття – це форма учбового заняття, направлена на формування у студента практичних вмінь рішення типових і оригінальних задач електротехніки і електроніки, основних елементів схемної реалізації. У процесі проведення практичного заняття студенти самостійно вирішують запропоновані завдання різного рівня складності. В кінці заняття або після нього з метою підвищення ступеня засвоєння матеріалу студенти оформляють матеріал практичного заняття і здають на перевірку викладачеві. Викладач на основі роботи студента на практичному занятті і перевірки оформленого звіту, підводить підсумок заняття і виставляє відповідну відмітку кожному студентові. У межах дисципліни “Основи електротехніки і електроніки” з метою опанування студентами усіх видів розрахунків та аналізу електричних та електронних пристроїв і схем практичні заняття рекомендується проводити за окремо взятими темами. План проведення занять наведено у табл. 3.

Таблиця 3

План проведення практичних занять

Назва теми	Перелік практичної роботи (опрацьованих питань)	Кількість годин	Література
Модуль 1. Елементи загальної теорії електротехніки			
1	2	3	4
Тема 1. Основні поняття і визначення теорії електротехніки	1. Загальні відомості про використання системи MATLAB для автоматизації математичних розрахунків параметрів електричних сигналів і візуалізації отриманих результатів. 2. Введення початкових даних при проведенні прямих обчислень . 3. Рішення простих задач з напругою і струмами, незмінними в часі. 4. Рішення задач з напругою і струмами, що змінюються в часі по гармонійному закону. 5. Побудова тимчасових діаграм струмів, напруги, ЕДС, що змінюються в часі по гармонійному закону. 6. Побудова графіків імпульсних сигналів.	2	Основна [1,3,5] Додаткова [16,19,22,23]

Продовження таблиці 3

1	2	3	4
Тема 2. Основні компоненти електричних кіл і їх властивості	1. Використання системи MATLAB для автоматизації математичних розрахунків характеристик і параметрів компонентів електричного кола і візуалізації отриманих результатів. 2. Рішення задач з використанням системи MATLAB.	2	Основна [3,5,6] Додаткова [16,19,23]
Тема 3. Застосування методів аналізу електричних кіл	1. Загальні відомості про використання системи MATLAB для автоматизації математичних розрахунків параметрів електричних кіл і візуалізації отриманих результатів. 2. Обчислення передавальних характеристик Г-образних чотириполюсників 3. Обчислення передавальних характеристик Т і П-образних чотириполюсників. 4. Графічна побудова характеристик електричних кіл.	2	Основна [1,3,5,6] Додаткова [9,19,23]
Тема 4. Спектральне представлення струмів і напруги в електричних колах	1. Використання системи MATLAB для автоматизації математичних розрахунків спектрів електричних сигналів і візуалізації отриманих результатів. 2. Рішення задач з використанням системи MATLAB.	2	Основна [2,3,4] Додаткова [9,10,14,23]
Модуль 2. Елементи загальної теорії електроніки			
Тема 5. Основні структури напівпровідникової електроніки і діоди на їх основі	1. Використання системи MATLAB для автоматизації математичних розрахунків характеристик і параметрів діодів і візуалізації отриманих результатів. 2. Рішення задач з використанням системи MATLAB.	2	Основна [3,5,7,8] Додаткова [22,23]
Тема 6. Біполярні і польові транзистори	1. Використання системи MATLAB для автоматизації розрахунків характеристик і параметрів біполярних і польових транзисторів і візуалізації отриманих результатів. 2. Рішення задач.	2	Основна [3,7,8] Додаткова [22,23]

Продовження таблиці 3

1	2	3	4
Тема 7. Мікроелектроніка	1. Використання системи MATLAB для автоматизації розрахунків транзисторів і простих каскадів інтегральних мікросхем, а також для візуалізації отриманих результатів. 2. Аналіз простих схем. 3. Рішення задач .	2	Основна [3,7,8] Додаткова [22,23,26]
Тема 8. Оптикоелектронні напівпровідникові прилади і компоненти засобів відображення інформації	1. Використання системи MATLAB для автоматизації математичних розрахунків оптикоелектронних напівпровідникових приладів і компонентів засобів відображення інформації, а також для візуалізації отриманих результатів. 2. Аналіз простих схем. 3. Рішення задач з використанням системи MATLAB.	2	Основна [6–8] Додаткова [18]
Тема 9. Напівпровідникові ключі в енергетичних (силових) пристроях електроніки	1. Використання системи MATLAB для автоматизації математичних розрахунків напівпровідникових ключів в енергетичних (силових) пристроях електроніки, а також для візуалізації отриманих результатів. 2. Аналіз простих схем. 3. Рішення задач.	2	Основна [3,6,8] Додаткова [22,23]
Модуль 3. Реалізація виробів електротехніки і базові логічні елементи			
Тема 10. Базові підсилювальні каскади	1. Використання системи MATLAB для автоматизації математичних розрахунків базових підсилювальних каскадів, а також для візуалізації отриманих результатів. 2. Аналіз простих схем. 3. Рішення задач.	2	Основна [7] Додаткова [22,24]
Тема 11. Операційні підсилювачі і нелінійні аналогові електронні пристрої	1. Використання системи MATLAB для автоматизації математичних розрахунків нелінійних аналогових електронних пристроїв, а також для візуалізації отриманих результатів. 2. Аналіз простих схем. 3. Рішення задач.	2	Основна [7,8] Додаткова [22,24]
Тема 12. Джерела електроживлення електронних пристроїв	1. Використання системи MATLAB для автоматизації математичних розрахунків джерел електроживлення електронних пристроїв, а також для візуалізації отриманих результатів. 2. Аналіз простих схем. 3. Рішення задач.	2	Основна [8] Додаткова [7,22,24]

Закінчення таблиці 3

1	2	3	4
Тема 13. Базові логічні елементи (БЛЕ)	1. Використання MATLAB для автоматизації математичних розрахунків БЛЕ і візуалізації отриманих результатів. 2. Аналіз простих схем. 3. Рішення задач з використанням системи MATLAB.	2	Основна [7] Додаткова [8,22,24]
Модуль 4. Цифрові пристрої, електричні машини та контролери			
Тема 14. Комбіновані цифрові пристрої і цифрові автомати	1. Використання MATLAB для автоматизації розрахунків комбінованих цифрових пристроїв і цифрових автоматів і візуалізації отриманих результатів. 2. Аналіз простих схем. 3. Рішення задач.	2	Основна [3,5,7,8] Додаткова [22,24]
Тема 15. Пристрої введення, виведення і зберігання цифрової інформації	1. Використання MATLAB для автоматизації математичних розрахунків пристроїв введення, виведення і зберігання цифрової інформації; для візуалізації отриманих результатів. 2. Аналіз простих схем. 3. Рішення задач.	2	Основна [5,7] Додаткова [8,22]
Тема 16. Електричні машини постійного струму	1. Використання MATLAB для автоматизації математичних розрахунків і моделювання процесів в електричних машинах постійного струму; для візуалізації отриманих результатів. 2. Аналіз простих схем. 3. Рішення задач.	2	Основна [6] Додаткова [9,16,17,21]
Тема 17. Асинхронні і синхронні електричні машини	1. Використання MATLAB для автоматизації математичних розрахунків і моделювання процесів в асинхронних і синхронних електричних машинах; для візуалізації отриманих результатів. 2. Аналіз простих схем. 3. Рішення задач.	2	Основна [6] Додаткова [9,16,21]
Тема 18. Контролери в електротехніці і електроніці	1. Використання системи MATLAB для автоматизації математичних розрахунків контролерів в електротехніці і електроніці, а також для візуалізації отриманих результатів. 2. Аналіз простих схем. 3. Рішення задач.	2	Основна [6–8] Додаткова [18]
Разом годин		36	

6. Плани лабораторних робіт

Лабораторні роботи – форма навчального заняття, спрямована на закріплення студентом теоретичних знань, отриманих як на лекційних і практичних заняттях, так і в процесі самостійного вивчення матеріалу, а також під час виконання індивідуальної науково-дослідної роботи.

У процесі проведення лабораторної роботи студенти на практиці виробляють уміння практичної роботи з моделюючою комп'ютерною програмою (програмним емулятором) ELECTRONICS WORKBENCH і системою MATLAB, необхідні для оцінки і розрахунку характеристик електричних сигналів довільної форми, різних електричних кіл, для автоматизації математичних розрахунків різних електронних пристроїв, схем і візуалізації отриманих результатів. В ході виконання лабораторної роботи студенти знайомляться і виробляють уміння практичної роботи з основними приладами, використовуваними для вимірювання параметрів і характеристик електричних і електронних компонентів, пристроїв і схем.

Лабораторна робота – це форма учбового заняття, направлена на формування у студента уміння практичної роботи з основними приладами, використовуваними для вимірювання параметрів і характеристик електричних і електронних компонентів, пристроїв і схем, розвиток навиків рішення типових і оригінальних задач.

На початку проведення лабораторної роботи студенти проходять тестову перевірку засвоєння теоретичного матеріалу по темі і одержують відповідну оцінку.

У процесі проведення лабораторної роботи студенти самостійно виконують запропоновані викладачем індивідуальні завдання. В кінці заняття або після нього з метою підвищення ступеня засвоєння матеріалу студенти оформляють звіт з виконаної лабораторній роботі і здають на перевірку викладачеві. Викладач на основі роботи студента на занятті і перевірки оформленого звіту підводить підсумок заняття і виставляє відповідну відмітку кожному студентові. У межах дисципліни “Основи електротехніки і електроніки” з метою опанування студентоами усіх видів розрахунків та аналізу електричних та електронних пристроїв і схем лабораторні роботи рекомендується проводити за окремо взятими темами. План проведення лабораторних робіт наведено у табл. 4.

План проведення лабораторних робіт

Назва теми	Перелік практичної роботи (опрацьованих питань)	Кількість годин	Література
Модуль 1. Елементи загальної теорії електротехніки			
1	2	3	4
Тема 1. Основні поняття і визначення теорії електротехніки	1. Цілі роботи. 2. Засоби і способи проведення експерименту. 3. Вимірювання характеристик і параметрів сигналів електричних кіл. 4. Обробка і аналіз результатів експериментів	2	Основна [1,3,5] Додаткова [16,19,22,23]
Тема 2. Основні компоненти електричних кіл і їх властивості	1. Цілі роботи. 2. Засоби і способи проведення експерименту. 3. Вимірювання характеристик і параметрів компонентів електричних кіл. 4. Обробка і аналіз результатів експериментів..	2	Основна [3,5,6] Додаткова [16,19,23]
Тема 3. Застосування методів аналізу електричних ланцюгів	1. Цілі роботи. 2. Засоби і способи проведення експерименту. 3. Вимірювання характеристик і параметрів складних електричних кіл. 4. Обробка і аналіз результатів експериментів.	2	Основна [1,3,5,6] Додаткова [9,19,23]
Тема 4. Спектральне представлення струмів і напруги в електричних колах	1. Цілі роботи. 2. Засоби і способи проведення експерименту. 3. Вимірювання характеристик і параметрів спектрального представлення сигналів. 4. Обробка і аналіз результатів експериментів.	2	Основна [2,3,4] Додаткова [9,10,14,23]
Модуль 2. Елементи загальної теорії електроніки			

Продовження таблиці 4

1	2	3	4
<p>Тема 5. Основні структури напівпровідникової електроніки і діоди на їх основі</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проведення чисельних оцінок основних параметрів ідеалізованих діодів. 2. Вимірювання параметрів ідеалізованих діодів за допомогою контрольно-вимірювальної апаратури. 3. Побудова графіків вольтамперних характеристик і схем їх заміщення. 4. Знайомство з роботою простих пристроїв на напівпровідникових діодах. 5. Вироблення навиків практичної роботи з програмою ELECTRONICS WORKBENCH для оцінки параметрів напівпровідникових діодів. 	2	<p>Основна [3,5,7,8] Додаткова [22,23]</p>
<p>Тема 6. Біполярні і польові транзистори</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проведення чисельних оцінок параметрів біполярних і польових транзисторів. 2. Вимірювання за допомогою контрольно-вимірювальної апаратури параметрів, характеристик транзисторів. 3. Побудови графіків сімейств статичних характеристик і схем їх заміщення. 4. Знайомство з роботою простих підсилювальних, комутаційних і цифрових пристроїв на транзисторах. 5. Вироблення навиків практичної роботи з програмою ELECTRONICS WORKBENCH для дослідження транзисторів, оцінки їх параметрів. 	2	<p>Основна [3,7,8] Додаткова [22,23]</p>
<p>Тема 7. Мікроелектроніка</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ознайомитися з роботою підсилювальних і цифрових пристроїв ІМС. 2. Перевірити свойства генераторів стабільного струму (ГСС). 3. Перевірити теоретично встановлені властивості емітерного повторювача. 4. Підтвердити основні властивості і теоретичні рекомендації що до оптимізації диференціального підсилювача на біполярному транзисторі, як універсальної ланки інтегральних схем. 5. Вироблення навиків практичної роботи з програмою ELECTRONICS WORKBENCH для дослідження транзисторів і простих каскадів ІМС, оцінки їх параметрів. 	2	<p>Основна [3,7,8] Додаткова [22,23,26]</p>

1	2	3	4
<p>Тема 8. Оптикоелектронні напівпровідникові прилади і компоненти засобів відображення інформації</p>	<p>1. Використання системи MATLAB для розрахунку характеристик і параметрів типових оптикоелектронних напівпровідникових приладів і компонентів засобів відображення інформації і візуалізації результатів досліджень.</p> <p>2. Вимірювання за допомогою ELECTRONICS WORKBENCH характеристик і параметрів типових оптикоелектронних напівпровідникових приладів і компонентів засобів відображення інформації.</p> <p>3. Обробка і аналіз результатів експериментів.</p>	2	<p>Основна [6–8] Додаткова [18]</p>
<p>Тема 9. Напівпровідникові ключі в енергетичних (силових) пристроях електроніки</p>	<p>1. Використання системи MATLAB для розрахунку характеристик і параметрів типових напівпровідникових ключів в енергетичних пристроях електроніки і візуалізації результатів досліджень.</p> <p>2. Вимірювання за допомогою ELECTRONICS WORKBENCH характеристик і параметрів типових напівпровідникових ключів в енергетичних пристроях електроніки.</p> <p>3. Обробка і аналіз результатів експериментів.</p>	2	<p>Основна [3,6,8] Додаткова [22,23]</p>
Модуль 3. Реалізація виробів електротехніки і базові логічні елементи			
<p>Тема 10. Базові підсилювальні каскади</p>	<p>1. Використання системи MATLAB для розрахунку характеристик і параметрів типових базових підсилювальних каскадів і візуалізації результатів досліджень.</p> <p>2. Вимірювання за допомогою ELECTRONICS WORKBENCH характеристик і параметрів типових базових підсилювальних каскадів.</p> <p>3. Обробка і аналіз результатів експериментів.</p>	2	<p>Основна [7] Додаткова [22,24]</p>

1	2	3	4
Тема 11. Операційні підсилювачі і нелінійні аналогові електронні пристрої	1. Використання MATLAB для розрахунку характеристик і параметрів типових нелінійних аналогових електронних пристроїв і візуалізації результатів досліджень. 2. Вимірювання за допомогою ELECTRONICS WORKBENCH характеристик і параметрів типових нелінійних аналогових електронних пристроїв. 3. Обробка і аналіз результатів експериментів.	2	Основна [7,8] Додаткова [22,24]
Тема 12. Джерела електроживлення електронних пристроїв	1. Використання MATLAB для розрахунку характеристик і параметрів джерел електроживлення електронних пристроїв і візуалізації результатів досліджень. 2. Вимірювання за допомогою ELECTRONICS WORKBENCH характеристик і параметрів типових джерел електроживлення електронних пристроїв. 3. Обробка і аналіз результатів експериментів.	2	Основна [8] Додаткова [7,22,24]
Тема 13. Базові логічні елементи	1. Використання системи MATLAB для розрахунку характеристик і параметрів типових базових логічних елементів і візуалізації результатів досліджень. 2. Вимірювання характеристик і параметрів типових базових логічних елементів за допомогою ELECTRONICS WORKBENCH. 3. Обробка і аналіз результатів експериментів.	2	Основна [7] Додаткова [8,22,24]
Модуль 4. Цифрові пристрої, електричні машини та контролери			
Тема 14. Комбіновані цифрові пристрої і цифрові автомати	1. Використання MATLAB для розрахунку характеристик і параметрів комбінованих цифрових пристроїв і цифрових автоматів і візуалізації результатів досліджень. 2. Вимірювання характеристик і параметрів типових комбінованих цифрових пристроїв і цифрових автоматів за допомогою ELECTRONICS WORKBENCH. 3. Обробка і аналіз результатів експериментів.	2	Основна [3,5,7,8] Додаткова [22,24]

Закінчення таблиці 4

1	2	3	4
Тема 15. Пристрої введення, виведення і зберігання цифрової інформації	<p>1. Використання системи MATLAB для розрахунку характеристик і параметрів типових пристроїв введення, виведення і зберігання цифрової інформації і візуалізації результатів досліджень.</p> <p>2. Вимірювання характеристик і параметрів типових пристроїв введення, виведення і зберігання цифрової інформації за допомогою ELECTRONICS WORKBENCH .</p> <p>3. Обробка і аналіз результатів експериментів.</p>	2	Основна [5,7] Додаткова [8,22]
Тема 16. Електричні машини постійного струму	<p>1. Використання MATLAB для розрахунку характеристик і параметрів типових електричних машин постійного струму і візуалізації результатів досліджень.</p> <p>2. Вимірювання характеристик і параметрів типових електричних машин постійного струму за допомогою ELECTRONICS WORKBENCH .</p> <p>3. Обробка і аналіз результатів експериментів.</p>	2	Основна [6] Додаткова [9,16,17,21]
Тема 17. Асинхронні і синхронні електричні машини	<p>1. Використання MATLAB для розрахунку характеристик і параметрів типових асинхронних і синхронних електричних машин і візуалізації результатів досліджень.</p> <p>2. Вимірювання характеристик і параметрів типових асинхронних і синхронних електричних машин за допомогою ELECTRONICS WORKBENCH .</p> <p>3. Обробка і аналіз результатів експериментів.</p>	2	Основна [6] Додаткова [9,16,21]
Тема 18. Контролери в електротехніці і електроніці	<p>1. Використання MATLAB для розрахунку характеристик і параметрів контролерів і візуалізації результатів досліджень.</p> <p>2. Вимірювання характеристик і параметрів типових контролерів за допомогою ELECTRONICS WORKBENCH .</p> <p>3. Обробка і аналіз результатів експериментів.</p>	2	Основна [6–8] Додаткова [9,16,18]
Разом годин		36	

7. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (далі ІНДЗ) передбачає: систематизацію, закріплення, розширення теоретичних і практичних знань із дисципліни та застосування їх при виконанні конкретних робіт; розвиток навичок самостійної роботи з літературними джерелами.

ІНДЗ з дисципліни “Основи електротехніки і електроніки” видається студенту викладачем на початку вивчення кожного семестру. ІНДЗ виконується студентом самостійно при консультуванні викладачем на протязі вивчення дисципліни у відповідності до графіку навчального процесу. Студент має надати ІНДЗ для перевірки наприкінці семестру, але не пізніше терміну проведення підсумкового модульного контролю. Оцінка за виконання ІНДЗ враховується при виставленні загальної оцінки з дисципліни.

ІНДЗ складається двох частин: теоретичної і практичної.

Тематика теоретичної частини ІНДЗ має носити проблемний характер. Студент має право самостійно обрати тему та зміст роботи з обов'язковим її узгодженням з викладачем. Тема також може бути запропанована студенту викладачем.

Індивідуальне навчально-дослідне завдання припускає наявність наступних елементів наукового дослідження: практичної значущості; комплексного системного підходу до вирішення завдань дослідження; теоретичного використання передової сучасної методології і наукових розробок; наявність елементів творчості.

В процесі виконання ІНДЗ студент має опрацювати не менш п'яти літературних джерел з посиланням на використання певної інформації з них у тексті роботи. Разом з теоретичними знаннями і практичними навичками за фахом, студент повинен продемонструвати здібності до науково-дослідної роботи і уміння творчо мислити, навчитися вирішувати науково-прикладні актуальні задачі.

ІНДЗ складається з титульної сторінки, змісту, вступу, основної частини, заключення, списку використаної літератури, додатків.

Вступ має розкривати актуальність обраної студентом теми, її проблематику, мету проведення дослідження.

Основна частина складається з декількох розділів і має включати завдання що до дослідження, вирішення якого супроводжується обґрунтованими висновками; характеристику сучасного стану проблеми.

Заключення має включати обґрунтовані висновки студента щодо досягнення мети роботи.

Список використаної літератури необхідно складати у певному порядку: спочатку наводяться нормативні і статистичні документи, потім загальна та спеціальна література за алфавітом.

Обсяг ІНДЗ повинен становити у друкованому варіанті 10–15 сторінок, з яких основна частина має становити 8–12 с.

7.1. Тематика ІНДЗ

Тема 1

Дослідження способів представлення струмів і напруг в електротехніці, а також змін, що відбуваються із сигналом при впливі його на типові компоненти електричного кола.

(Тема складається з індивідуальних завдань, що включають конкретні типові елементи і сигнали електротехніки. Індивідуальні завдання видаються викладачем).

Тема 2

Аналіз принципів роботи і властивостей напівпровідникових компонентів електронних пристроїв для визначення їхнього призначення, виконуваних функцій, можливостей погодженої роботи, рішення задач тестування і проведення найпростішої діагностики електронних вузлів.

Завдання 1

Для двох типів діодів порівняти їхні характеристики і параметри. На основі порівняння виявити й описати принципові відмінності, що будуть мати місце при використанні їх в складі реальної електронної апаратури.

Завдання 2

Для заданого типу біполярного транзистора з'ясувати в яких режимах роботи його доцільно оптимально використовувати.

Завдання 3

Для заданого типу польового транзистора представити можливі варіанти подачі напруг на електроди. Описати, що буде при цьому представляти транзистор.

Завдання 4

Для заданого діапазону довжин хвиль і передбачуваного місця установки в апаратурі вибрати джерело і приймач випромінювання.

Завдання 5

Для заданих напруг і струмів комутації вибрати силовий напівпровідниковий ключ, що щонайкраще задовольняє рішення поставленої задачі.

Тема 3

Аналіз принципів побудови і можливостей типових аналогових вузлів електронної апаратури для визначення їхнього призначення, можливості погодженої роботи з іншими вузлами і компонентами апаратури, для рішення найпростіших задач проведення діагностики їхньої роботи і перевірки працездатності систем.

(Тема складається з індивідуальних завдань, що включають конкретні типові елементи електротехніки. Індивідуальні завдання видаються викладачем).

Тема 4

Аналіз функціональних можливостей типових цифрових вузлів електронної апаратури для визначення їхнього призначення, можливості погодженої роботи з іншими вузлами і компонентами апаратури, для рішення найпростіших задач обробки цифрових сигналів, тестування і перевірки їхньої працездатності.

(Тема складається з індивідуальних завдань, що включають конкретні типові елементи електротехніки. Індивідуальні завдання видаються викладачем).

8. Самостійна робота студентів

Самостійна робота є основним засобом опанування навчальним матеріалом навчальної дисципліни “Основи електротехніки і електроніки” у час, вільний від обов’язкових навчальних занять. Основні види самостійної роботи, які запропоновані студентам:

1. Вивчення лекційного матеріалу.
2. Робота з вивчення додаткової рекомендованої літератури.
3. Підготовка до практичних занять.
4. Підготовка до лабораторних робіт.
5. Підготовка до проміжного та підсумкового контролю.

Питання для самостійного опрацювання

МОДУЛЬ 1. ЕЛЕМЕНТИ ЗАГАЛЬНОЇ ТЕОРІЇ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ

Тема 1. Основні поняття і визначення теорії електротехніки

1. Періодичні несинусоїдальні струми в лінійних електричних колах.
2. Перехідні процеси в лінійних електричних колах.
3. Принцип і метод накладення.
4. Енергетичний баланс. Умова передачі приймачу максимальної потужності.

Литература: [1,2,11,12,24].

Тема 2. Основні компоненти електричного кола і їх властивості

1. Електротехнічні пристрої синусоїдального струму.
2. Активний, реактивний, комплексний і повний опори пасивного двополюсника.
3. Електричний ланцюг з паралельним з'єднанням гілок.
4. Кругові діаграми. Фазозсувні кола.
5. Частотний годограф і характеристики кола.
6. Баланс потужності в колі синусоїдального струму.

Литература: [1,2,11,12].

Тема 3. Методи аналізу електричних кіл

1. Несиметричний режим трифазного кола.
2. Закон повного струму для магнітного кола.
3. Операторний метод розрахунку перехідних процесів.
4. Класичний метод розрахунку перехідних процесів.
5. Рівняння, схема заміщення і векторна діаграма реального однофазного трансформатора.

Литература: [1,6,11,17].

Тема 4. Спектральне представлення струмів і напруги в електричних колах

1. Дискретний спектральний аналіз. Його особливості і практика застосування.
2. Використання систем шматково-постійних функцій для прискорення обробки інформації.
3. Віконне перетворенню Фур'є. Приклади реалізації.

5. Вейвлет-перетворення вузькосмугових і надширокосмугових сигналів

Література: [2,4,10,13,14,20,25].

МОДУЛЬ 2. ЕЛЕМЕНТИ ЗАГАЛЬНОЇ ТЕОРІЇ ЕЛЕКТРОНІКИ

Тема 5. Основні структури напівпровідникової електроніки і діоди на їх основі

1. Технології виготовлення напівпровідникових діодів.
2. Класифікація діодів.
3. Маркіровка напівпровідникових діодів.
4. Схеми заміщення діодів.

Література: [7,8].

Тема 6. Біполярні і польові транзистори

1. Еквівалентні схеми транзисторів.
2. Еквівалентна схема біполярного транзистора на постійному струмі (модель Еберса–Молла) .
3. Еквівалентна схема в h-параметрах.

Література: [6 – 8].

Тема 7. Мікроелектроніка

1. Пасивні компоненти у мікромініатюрном виконанні.
2. Особливості біполярних і польових транзисторів інтегральних мікросхем.

3. Гібридні інтегральні схеми.
4. Цифрові пристрої з нетрадиційними кодами.

Література: [18,26].

Тема 8. Оптоелектронні напівпровідникові прилади і компоненти засобів відображення інформації

1. Газорозрядна індикація.
2. Лінійні шкали.
3. Семисегментні індикатори.
4. Матричні індикатори.
5. Телевізійні індикатори.
6. ЖКІ-індикатори.

Література: [18].

Тема 9. Напівпровідникові ключі в енергетичних (силових) пристроях електроніки

1. Діодні ключі.
2. Ключі на біполярних транзисторах.
3. Ключі на польових транзисторах.

Література: [7,18].

МОДУЛЬ 3. РЕАЛІЗАЦІЯ ВИРОБІВ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ І БАЗОВІ ЛОГІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ

Тема 10. Базові підсилювальні каскади

1. Математичний опис підсилювальних пристроїв.
2. Частотні характеристики підсилювальних пристроїв.
3. Зворотний зв'язок в підсилювачах.
4. Схема «струмового дзеркала».
5. Багатокаскадні підсилювачі.
6. Вихідні підсилювачі потужності.

Література: [6,7,22].

Тема 11. Операційні підсилювачі і нелінійні і аналогові електронні пристрої

1. Нелінійні перетворювачі на операційних підсилювачах.
2. Активні фільтри.
3. Пристрої порівняння аналогових сигналів.

Література: [7].

Тема 12. Джерела електроживлення електронних засобів

1. Пристрої узгодження рівня напруги.
2. Керований випрямляч.
3. Інтегральні мікросхеми управління імпульсними джерелами електроживлення.

4. Електронні коректори коефіцієнта потужності.

Література: [7,8].

Тема 13. Базові логічні елементи

1. Логічні елементи і схеми. Принцип подвійності.
2. Теореми булевої алгебри.
3. Класифікація логічних пристроїв.
4. Мінімізація логічних пристроїв.

Література: [7].

МОДУЛЬ 4. ЦИФРОВІ ПРИСТРОЇ, ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ ТА КОНТРОЛЕРИ

Тема 14. Комбінаційні цифрові пристрої і цифрові автомати

1. Розподільники тактів.
2. Синтез логічної схеми цифрового автомата.
3. Будування таблиці переходів за логічною схемою автомата.
4. Функціональні вузли послідовних логічних пристроїв.

Література: [7,18].

Тема 15. Пристрої введення, виведення і зберігання цифрової інформації

1. Оперативні запам'ятовуючі пристрої на біполярних і польових транзисторах.
2. Програмована матрична логіка.
3. Програмуємі і репрограмуємі логічні матриці.
4. Номенклатура мікросхем оперативних і постійних запам'ятовуючих пристроїв.

Література: [7,18].

Тема 16. Електричні машини постійного струму

1. Режими роботи машини постійного струму.
2. Аналіз роботи щіткового струмознімача.
3. Колекторні машини змінного струму.

Література: [6,21].

Тема 17. Асинхронні і синхронні електричні машини

1. Методи регулювання частоти обертання асинхронних двигунів.
2. Рівняння електричного стану фази статора і ротора асинхронного двигуна.
3. Механічна характеристика асинхронного двигуна.

4. Індукційний регулятор і фазорегулятор.
5. Рівняння електричного стану, схема заміщення і векторна діаграма фази синхронного двигуна.
6. Регулювання активної і реактивної потужностей синхронного двигуна.

Література: [6].

Тема 18. Контролери в електротехніці і електроніці

1. Поняття про контролерну діаграму.
2. Приклад схеми застосування контролера для управління двигуном постійного струму з послідовним збудженням.

Література: [6,18].

9. Контрольні запитання для самодіагностики

МОДУЛЬ 1. ЕЛЕМЕНТИ ЗАГАЛЬНОЇ ТЕОРІЇ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ

Тема 1. Основні поняття і визначення теорії електротехніки

1. Охарактеризуйте поняття: статичний і диференціальний опори.
2. Охарактеризуйте приголосний і стрічний вибір напруги і струмів в пасивних двополюсниках.
3. Стисло охарактеризуйте поняття: гармонійні процеси. Приведіть їх математичні записи.
4. Охарактеризуйте поняття синусоїдального струму (напруги): початкова фаза, повна фаза, амплітуда, кутова частота.
5. На чому заснований символічний метод аналізу гармонійних коливань або метод комплексних амплітуд ?
6. Що таке імпульсні коливання? Основна відмінність їх від періодичних?
7. У якому сенсі можна порівнювати імпульсні сигнали? Як оцінювати наскільки два імпульси «схожі»? Що є мірою «відстані» між ними? У якому сенсі можна говорити про «величину» імпульсу? Який розділ математики для цього використовується?
8. Приведіть основні поняття, які характеризують геометричне представлення сигналів.

Література: основна [1,6], додаткова [9,11,12,16,17,19,21].

Тема 2. Основні компоненти електричного кола і їх властивості

1. Що описує вольт-амперна характеристика (ВАХ) двополюсника?
2. Визначте поняття: джерела (генератори), резистивні опори, індуктивності, електричні місткості, комутатори.
3. Розкрийте зміст поняття ідеалізоване джерело напруги. Які властивості властиві ІДН?
4. Дайте визначення поняттям статичний і диференціальний опори ІДН.
5. Що означає режим короткого замикання в електричному колі.
6. Що означає поняття: характеристика навантаження реального джерела енергії?
7. У якому випадку в режимі гармонійних коливань генератор розвиває в навантаженні максимальну потужність?
8. Що означає поняття: коефіцієнт корисної дії джерела?
9. Що є залежним джерелом напруги?
10. Охарактеризуйте поняття: джерело напруги, кероване напругою; джерело напруги, кероване струмом; джерело струму, кероване напругою, і джерело струму, кероване струмом. Намалюйте умовні графічні зображення відповідних джерел з внутрішніми опорами у вихідному колі.
11. Назвіть основні параметри хімічних джерел струму.
12. Поясніть чому і як потрібно правильно забезпечувати відбір електричної енергії і заряджати акумулятор.
13. Які види сердечників застосовують для зміни індуктивності котушок?

Література: основна [1,6], додаткова [11,16,17,24].

Тема 3. Методи аналізу електричних кіл

1. Дайте визначення схеми електричного кола і основні поняття, що характеризують структуру і геометричну конфігурацію кола.
2. Приведіть формулювання першого закону Кирхгофа для електричного кола. Розкрийте його зміст.
3. Сформулюйте і поясніть основну властивість простого діляника струму.
4. Охарактеризуйте поняття шунт. З якою метою використовують в електроніці діляника струму?
5. Дайте визначення послідовного коливального контура. Приведіть його схему.

6. Яке явище в коливальному контурі називається електричним резонансом? Як визначена його резонансна частота?
7. Що називають добротністю контура?
8. Як визначена резонансна частота паралельного коливального контура?
9. Як визначається добротність паралельного контура?
10. Якою формулою визначається смуга пропускання паралельного контура?
11. Приведіть еквівалентну схему, що описує електричні характеристики п'єзоелектричного резонатора в області резонансних частот. Проаналізуйте її.
12. Для вирішення яких завдань служить метод контурних струмів (МКС)? На чому він заснований?
13. Для вирішення яких завдань служить метод вузлової напруги (МВН)? На чому він заснований?
14. Що означає термін «пасивні» електричні кола?
15. Що називають початковими і кінцевими умовами в електричному колі і що вони характеризують?

Література: основна [1,6], додаткова [11,17,21].

Тема 4. Спектральне представлення струмів і напруги в електричних колах

1. Охарактеризуйте основні властивості короткочасного або віконного перетворення Фур'є. У чому полягає його основний недолік?
2. Якою важливою властивістю володіє узагальнений ряд Фур'є?
3. Дискретні спектри. Визначте це поняття. Які сигнали звично характеризують з їх допомогою і як?
4. Суцільний спектр. Визначте це поняття. Які сигнали звично характеризують з їх допомогою і як?
5. Дайте визначення спектральної щільності одиночного імпульсу. Як пов'язані з нею коефіцієнти комплексного ряду Фур'є?
6. Чому рівна спектральна щільність на нульовій частоті для сигналу будь-якої форми?
7. Охарактеризуйте поняття – дискретні сигнали. Приведіть приклади.

8. Визначте поняття пачки імпульсів. Приведіть приклад спектру пачки, що складається з чотирьох імпульсів прямокутної форми. Охарактеризуйте його.

9. Охарактеризуйте поняття – вейвлет (wavelet).

10. Перерахуйте основні властивості хвилеподібних пакетов-вейвлетів і основні відмінності розложення сигналу по вейвлетам від розкладання по експоненціальним функціям.

11. Дайте визначення центральній частоті вейвлета.

12. Зворотне безперервне вейвлет-перетворення. Для вирішення яких завдань воно служить?

13. Охарактеризуйте поняття вейвлет-пакетів і наведіть приклади їх використання.

14. На чому базується і що є вейвлет-спектрограма?

15. Перерахуйте основні способи порогової обробки.

Література: основна [2,4], додаткова [10,13– 15,20,25].

МОДУЛЬ 2. ЕЛЕМЕНТИ ЗАГАЛЬНОЇ ТЕОРІЇ ЕЛЕКТРОНИКИ

Тема 5. Основні структури напівпровідникової електроніки і діоди на їх

1. Які матеріали застосовуються в напівпровідниковій електроніці?

2. Основні і неосновні носії в напівпровідниках.

3. Генерація, термогенерація, рекомбінація. Охарактеризуйте поняття.

4. Дифузний струм і струм провідності. Охарактеризуйте поняття.

5. Охарактеризуйте поняття: вольт-амперна характеристика *p-n* переходу.

6. Охарактеризуйте поняття: напівпровідниковий діод.

7. Якими основними еоектрофізичними параметрами характеризують власний напівпровідник?

8. Охарактеризуйте поняття гомотипный і гетеротипный напівпровідники.

9. Пряме і зворотне включення діода. Їх основні особливості?

10. Що представляє вольт-амперна характеристика і основні властивості електронний-діркової структури (ідеального діода).

11. Наведіть і поясніть залежність бар'єрної місткості від напруги.

Література: основна [6,7], додаткова [8,24].

Тема 6. Біполярні і польові транзистори

1. Що покладене в основу принципу дії біполярного транзистора?
 2. Поясніть схеми включення біполярного транзистора.
 3. Які існують електричні режими роботи біполярного транзистора?
 4. Охарактеризуйте струми біполярного транзистора в активному режимі.
 5. Запишіть і поясніть основне рівняння біполярного транзистора, що працює в активному режимі, в схемі із загальною базою.
 6. Які залежності називають статичними характеристиками транзистора?
 7. Який прилад називають польовим транзистором?
 8. Назвіть різновиди каналів польового транзистора.
 9. Визначте і поясніть поняття крутизни характеристики
- Література: основна [6,7], додаткова [8,24].

Тема 7. Мікроелектроніка

1. Який виріб називають інтегральною мікросхемою?
 2. Перерахуйте принципи виготовлення інтегральних мікросхем.
 3. Перерахуйте і охарактеризуйте основні особливості елементів електричних схем інтегрального виконання.
 4. Намалюйте і поясніть схеми складених транзисторів Дарлінгтона і Шиклаї.
 5. Поясніть схему простого диференціального підсилювача на біполярних транзисторах і її призначення.
 6. Поясніть принцип побудови і роботи флеш – пам'яті.
 7. Поясніть принцип роботи напівпровідникового датчика магнітного поля.
- Література: основна [6–8], додаткова [26].

Тема 8. Оптиелектронні напівпровідникові прилади і компоненти засобів відображення інформації

1. Приведіть основні характеристики оптичного випромінювання.
2. Визначте поняття: характеристики і параметри некогерентних і когерентних оптичних випромінювачів.

3. Перерахуйте основні властивості приймачів оптичного випромінювання.

4. Перерахуйте основні властивості оптоелектронних напівпровідникових приладів.

5. Які компоненти засобів відображення інформації Ви знаєте?

Література: основна [6–8], додаткова [18,26].

Тема 9. Напівпровідникові ключі в енергетичних (силових) пристроях електроніки

1. Які основні елементи (пристрої) містить в загальному випадку будь-яка електронна ключова схема?

2. Поясніть принцип роботи тиристора.

3. Намалюйте і поясніть: послідовна, паралельна і послідовно-паралельна схеми комутації.

4. Перерахуйте основні вимоги, що пред'являються до електронного ключа.

5. Поясніть основні особливості структури транзисторних ключів.

6. Поясніть основні особливості роботи біполярного транзистора в ключовому режимі.

7. Назвіть основні відмінності роботи біполярного і польового транзисторів в ключовому режимі.

Література: основна [6,7], додаткова [8,24].

МОДУЛЬ 3. РЕАЛІЗАЦІЯ ВИРОБІВ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ І БАЗОВІ ЛОГІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ

Тема 10. Базові підсилювальні каскади

1. Поясніть принцип роботи і основні параметри підсилювального каскаду по схемі із загальним емітером.

2. Перерахуйте і охарактеризуйте основні класи посилення підсилювальних каскадів.

3. Охарактеризуйте поняття: дрейф нуля підсилювача.

4. Перерахуйте і поясніть основні методи стабілізації робочої точки підсилювача.

5. Поясніть структуру і основні особливості емітерного і истокового повторителів.

6. Поясніть принцип роботи схеми «струмового дзеркала».

7. Поясніть призначення і основні властивості диференціального підсилювача.

8. Намалюйте і поясніть просту схему безтрансформаторного вихідного підсилювача на біполярних транзисторах різного типу провідності.

Література: основна [5,7] додаткова [22,24].

Тема 11. Операційні підсилювачі і нелінійні аналогові електронні пристрої

1. Які основні вимоги пред'являються до операційних підсилювачів?

2. Перерахуйте основні типи і параметри операційних підсилювачів.

3. Чим схема порівняння відрізняється від схеми підсилювача?

4. Що таке компараторний режим роботи операційного підсилювача?

5. Що таке нуль-детектор ?

6. Поясніть пристрій і принцип дії аналогового компаратора напруги.

7. Поясніть пристрій і принцип дії аналогового перемножувача напруги.

8. Поясніть пристрій аналогових ключів і комутаторів сигналів.

9. Що собою представляють мультиплексори?

10. Поясніть принцип побудови генератора електричних сигналів.

11. Перерахуйте основні застосування широтно-імпульсних модуляторів.

12. Для чого призначені амплітудні детектори?

Література: основна [7,8], додаткова [22,24].

Тема 12. Джерела електроживлення електронних засобів

1. Класифікація засобів електроживлення електронних пристроїв.

2. Класифікація джерел вторинного електроживлення електронних пристроїв (ДВЕЕП).

3. Перерахуйте основні характеристики ДВЕЕП.

4. Перерахуйте основні проблеми мініатюризації ДВЕЕП.

5. Види випрямлячів і їх основні характеристики.

6. Назвіть класифікацію випрямлячів.

7. Назвіть види стабілізаторів і їх основні характеристики.

8. Охарактеризуйте основні параметри стабілізаторів напруги.

9. Охарактеризуйте основні види і особливості імпульсних джерел напруги.

10. Перерахуйте види інтегральних мікросхем управління імпульсними джерелами електроживлення.

Література: основна [8], додаткова [24].

Тема 13. Базові логічні елементи

1. Як будується структурна схема по ФАЛ?

2. Приведіть класифікацію логічних пристроїв за способом введення-виведення змінних, за принципом дії.

3. У чому полягає принцип подвійності і яке його практичне значення для побудови схем логічних пристроїв?

4. Назвіть умови сумісності рівнів вхідних і вихідних сигналів логічних елементів.

5. Назвіть і приведіть схемні різновиди елементів ТТЛ. Яке їх призначення?

6. Перерахуйте динамічні параметри логічних елементів.

7. Які особливості характеризують схеми на базі МДНП-транзисторів?

8. Перерахуйте статичні характеристики і динамічні параметри БЛЕ.

9. У чому полягають особливості ЛЕ І²Л?

Література: основна [7], додаткова [5,8,24].

МОДУЛЬ 4. ЦИФРОВІ ПРИСТРОЇ, ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ ТА КОНТРОЛЕРИ

Тема 14. Комбінаційні цифрові пристрої і цифрові автомати

1. Яке призначення і склад тригерних пристроїв?

2. З яких частин складається узагальнена структурна схема цифрового автомата? Яке призначення цих частин?

3. За якими ознаками можна провести класифікацію регістрів?

4. Які існують способи опису поведінки цифрового автомата?

5. Назвіть основні параметри і ознаки класифікації лічильників?

6. Приведіть схему кільцевого лічильника.

7. Чим відрізняються півсуматор і однорозрядний суматор?

8. Перерахуйте основні способи підвищення швидкодії суматорів.

9. Поясніть принцип роботи двоїчно-десятичного суматора.

Література: основна [7,8], додаткова [18].

Тема 15. Пристрої введення, виведення і зберігання цифрової інформації

1. Які операції необхідно виконати при аналогово-цифровому перетворенні?
 2. Які операції необхідно виконати при цифро-аналоговому перетворенні?
 3. Що таке «шум квантування» ?
 4. Які принципові погрішності вносяться при аналогово-цифровому і цифро-аналоговому перетворенні?
 5. Як створено ЦАП з підсумовуванням струмів ?
 6. Що називають умножуючим ЦАП (АЦП) ?
 7. Який принцип закладений в роботу АЦП послідовного рахунку?
 8. Які способи підвищення разрешаючої здатності ЦАП Ви знаєте?
 9. Чому паралельні АЦП є самими швидкодіючими?
- Література: основна [7,8], додаткова [5,18].

Тема 16. Електричні машини постійного струму

1. Де застосовуються електричні машини постійного струму?
 2. Назвіть основні недоліки всіх електричних машин постійного струму.
 3. Опишіть устрій машини постійного струму.
 4. Перерахуйте і охарактеризуйте режими роботи машини постійного струму.
 5. Що називають комутацією в електричних машинах? Її особливості.
 6. Двигуни з паралельним і послідовним збудженням. У чому їх основна відмінність.
 7. Охарактеризуйте основні особливості колекторних машин змінного струму.
 8. У чому полягають особливості двигуна із змішаним збудженням?
- Література: основна [6], додаткова [17, 19,21,24].

Тема 17. Асинхронні і синхронні електричні машини

1. Назвіть визначення асинхронної машини.
2. Назвіть загальний недолік асинхронних машин.
3. Охарактеризуйте пристрій трифазної асинхронної машини.
4. Охарактеризуйте режими роботи трифазної асинхронної машини.
5. Визначте коефіцієнт трансформації напруги асинхронного двигуна.

6. Визначте коефіцієнт трансформації струмів асинхронного двигуна.
 7. Поясніть векторну діаграму фази асинхронного двигуна.
 8. Визначте поняття: активна і реактивна потужність, ККД і коефіцієнт потужності двигуна.
 9. Охарактеризуйте поняття: механічна характеристика асинхронного двигуна.
 10. Охарактеризуйте пускові властивості двигуна.
 11. Перерахуйте методи регулювання частоти обертання асинхронних двигунів.
 12. Охарактеризуйте пристрій синхронної машини.
 13. Охарактеризуйте режими роботи синхронної машини.
- Література: основна [6], додаткова [17,19,21,24].

Тема 18. Контроллери в електротехніці і електроніці

1. Охарактеризуйте поняття програмованого логічного контролера.
 2. Назвіть основи програмування ЛК.
 3. Приведіть умовні графічні позначення в електричних схемах.
 4. Назвіть основні особливості таймерів та лічильників у ПЛК.
 5. Назвіть деякі команди тестування обмеження, передачі обробки даних у ЛК. .
 6. Охарактеризуйте поняття крокового двигуна.
 7. Поясніть принцип дії простого однофазного крокового двигуна.
 8. Поясніть принцип роботи і управління реверсивних крокових двигунів.
- Література: основна [6–8], додаткова [18,19,21,24].

10. Індивідуально-консультативна робота

Індивідуально-консультативна робота здійснюється за графіком індивідуально-консультативної роботи у формі індивідуальних занять, консультацій, перевірки виконання індивідуальних завдань, перевірки та захисту завдань, що винесені на поточний контроль тощо.

Формами організації індивідуально-консультативної роботи є:

Індивідуально-консультативна робота з теоретичної частини дисципліни проводиться у вигляді:

- індивідуальні консультації (запитання – відповідь);
- групові консультації (розгляд типових прикладів);

Індивідуально-консультативна робота з практичної частини дисципліни проводиться у вигляді:

- індивідуальні консультації (розгляд індивідуальних практичних завдань стосовно яких виникли запитання);
- групові консультації (розгляд загальних питань стосовно виконання практичної і лабораторної роботи);

Індивідуально-консультативна робота для комплексної оцінки засвоєння програмного матеріалу дисципліни проводиться у вигляді:

- індивідуального захисту самостійних та індивідуальних робіт.

11. Методики активизації процесу навчання

При викладанні дисципліни “Основи електротехніки і електроніки” для активації навчального процесу передбачено застосування сучасних навчальних технологій, таких як проблемні лекції, семінари-дискусії у складі практичного заняття, робота в малих групах. Розподіл форм та методів активизації процесу навчання наведено у табл. 5.

Таблиця 5

Розподіл форм та методів активизації процесу навчання за темами навчальної дисципліни

Тема	Практичне застосування навчальних технологій
1	2
Тема 1. Основні поняття і визначення теорії електротехніки	<i>Проблемна лекція</i> з питання “Практичні реалізації символічного методу комплексних амплітуд”.
Тема 2. Основні компоненти електричних кіл і їх властивості	<i>Міні-лекція, семінар-дискусія</i> з питання “Устрій і основні властивості комутаційних виробів і електричних з'єднувачів”.
Тема 3. Застосування методів аналізу електричних кіл	<i>Проблемна лекція</i> з питання “Операторний метод розрахунку перехідних процесів”.
Тема 4. Спектральне представлення струмів і напруги в електричних колах	<i>Проблемна лекція</i> з питання “Практичне здійснення вейвлет-перетворень”.

Закінчення таблиці 5

1	2
Тема 5. Основні структури напівпровідникової електроніки і діоди на їх основі	<i>Міні-лекція, семінар-дискусія</i> з питання “Тимчасові залежності напруги і струму, що протікає через діод, при миттєвому перемиканні його з прямого на зворотне включення”.
Тема 6. Біполярні і польові транзистори	<i>Проблемна лекція</i> з питання “Функціонування біполярного транзистора в активному режимі”.
Тема 7. Мікроелектроніка	<i>Проблемна лекція</i> з питання “Особливості схем установки робочої крапки у вхідному ланцюзі підсилювального каскаду інтегрального виконання на біполярному транзисторі в СЗЕ”.
Тема 8. Оптиелектронні напівпровідникові прилади і компоненти засобів відображення інформації	<i>Міні-лекція, семінар-дискусія</i> з питання “Практичні реалізації приймачів оптичного випромінювання”.
Тема 9. Напівпровідникові ключі в енергетичних (силових) пристроях електроніки	<i>Проблемна лекція</i> з питання “Різновиди тиристорів”.
Тема 10. Базові підсилювальні каскади	<i>Міні-лекція, семінар-дискусія</i> з питання “Частотні властивості операційного підсилювача”.
Тема 11. Операційні підсилювачі і нелінійні аналогові електронні пристрої	<i>Проблемна лекція</i> з питання “Генератори лінійно змінюваної напруги”.
Тема 12. Джерела електроживлення електронних пристроїв	<i>Проблемна лекція</i> з питання “Практичні реалізації імпульсних стабілізаторів”.
Тема 13. Базові логічні елементи	<i>Міні-лекція, семінар-дискусія</i> з питання “Способи підвищення швидкодії БЛЕ ТТЛ”.
Тема 14. Комбіновані цифрові пристрої і цифрові автомати	<i>Проблемна лекція</i> з питання “Способи підвищення швидкодії сумматорів”.
Тема 15. Пристрої введення, виведення і зберігання цифрової інформації	<i>Проблемна лекція</i> з питання “Області застосування АЦП різних типів”.
Тема 16. Електричні машини постійного струму	<i>Міні-лекція, семінар-дискусія</i> з питання “Комутація в машинах постійного струму”.
Тема 17. Асинхронні і синхронні електричні машини	<i>Проблемна лекція</i> з питання “Регулювання активної і реактивної потужності синхронного двигуна”.
Тема 18. Контролери в електротехніці і електроніці	<i>Міні-лекція, семінар-дискусія</i> з питання “Схемні рішення інтерфейсу контролерів”.

Проблемні лекції – спрямовані на розвиток логічного мислення студентів і характеризуються тим, що коло питань теми обмежується двома-трьома ключовими моментами, увага студентів концентрується на матеріалі, що не знайшов відображення в підручниках, використовується досвід закордонних навчальних закладів з роздачею студентам під час лекцій друкованого матеріалу та виділенням головних висновків з питань, що розглядаються. На початку лекції викладачу необхідно чітко сформулювати проблему, яку необхідно вирішити студентам. При викладанні лекцій студентам даються питання для самостійного розмірковування. Система питань в ході лекції відіграє активізуючу роль, примушує студентів сконцентруватися і активно мислити в пошуках правильної відповіді. Наприклад, при викладенні теми “Спектральне представлення струмів і напруги в електричних колах” пропонується детальніше розглянути питання “Практичне здійснення вейвлет-перетворень”. Проблемне питання доцільно сформулювати таким чином: “Характерні особливості використання вейвлет-аналізу для виявлення окремих характеристик сигналів”.

Міні-лекції передбачають викладення навчального матеріалу за короткий проміжок часу й характеризуються значною ємністю, складністю логічних побудов, образів, доказів та узагальнень. Міні-лекції проводяться, як правило, як частина заняття-дослідження, практичного заняття, або лабораторної роботи.

На початку проведення міні-лекції викладач акцентує увагу студентів на необхідності представити викладений лекційний матеріал у структурно-логічному вигляді. Розглядаються питання, які входять до плану лекції, але викладаються вони стисло. Така форма проведення заняття пробуджує у студентів активність та увагу при сприйнятті матеріалу.

Проблемні лекції та міні-лекції доцільно поєднувати з такою формою активізації процесу навчання, як робота в малих групах.

Робота в малих групах використовується з метою активізації роботи студентів при проведенні лабораторних робіт і практичних занять. Це так звані групи психологічного комфорту, де кожен учасник відіграє свою особливу роль і певними своїми якостями доповнює інших. Використання цієї технології дає змогу структурувати практично-лабораторні заняття за формою і змістом, створює можливості для участі кожного студента в роботі за темою заняття, забезпечує формування особистісних якостей та досвіду соціального спілкування.

Семінари-дискусії – проводяться в межах практичних занять і передбачають обмін думками і поглядами учасників з приводу даної теми, а також розвивають мислення, допомагають формувати погляди і переконання, виробляють вміння формулювати думки й висловлювати їх, вчать оцінювати пропозиції інших людей, критично підходити до власних поглядів. Наприклад, при розгляді такого питання, як “Приклади практичного визначення спектрів неперіодичних сигналів”, що розглядається у межах теми “Спектральне представлення струмів і напруги в електричних колах”, пропонується не тільки розглянути і охарактеризувати характерні приклади, але і обмінятися думками про оптимальність вживаного методу визначення спектрів.

Ознайомлювальні або початкові ігри – частіше за все використовуються на початку занять для створення робочої атмосфери, «настройки» учасників на групову роботу.

Презентації – виступи перед аудиторією, що використовуються для представлення певних досягнень, результатів роботи групи, звіту про виконання індивідуальних завдань.

Модерація – це метод, який допомагає групам розглядати теми, проблеми, задачі зосереджуючись на змісті цілеспрямовано і ефективно при самостійній участі кожного у вільній колегіальній атмосфері. Модерація як спосіб проведення обговорення, швидко призводить до конкретних результатів, дає можливість всім присутнім брати участь в процесі вироблення рішень, відчуваючи при цьому свою повну відповідальність за результат.

12. Система поточного та підсумкового контролю знань студентів

Система оцінювання знань, вмінь та навичок студентів передбачає виставлення оцінок за усіма формами проведення занять згідно з програмою навчальної дисципліни “Основи електротехніки і електроніки”.

Перевірка та оцінювання знань студентів може проводитись в наступних формах

1. Оцінювання знань студента в процесі лабораторних робіт і практичних занять.
2. Оцінювання теоретичних знань студента що до виконання лабораторних робіт.

3. Оцінювання виконання індивідуального завдання.
4. Оцінювання виконання завдань для самостійної роботи.
5. Проведення проміжного тематичного контролю.
6. Проведення поточно-модульного контролю.
7. Проведення підсумкового письмового іспиту.

Загальна модульна оцінка складається з поточної оцінки, яку студент отримує під час виконання лабораторних робіт і практичних занять, оцінки теоретичних знань студента що до виконання лабораторних робіт, оцінки за виконання індивідуального завдання і завдань для самостійної роботи.

Загальна оцінка з дисципліни визначається як середнє арифметичне модульних оцінок та оцінки за результатами підсумкового письмового іспиту.

Порядок поточного оцінювання знань студентів

Поточне оцінювання здійснюється під час виконання лабораторних робіт шляхом тестового оцінювання теоретичних знань студента і за підсумком їх виконання; під час проведення і за підсумком практичних занять. В ході практичного заняття і виконання лабораторній роботи студентами оформлюється звіт. Оцінка виставляється на підставі перевірки звіту та відповідей на контрольні запитання. Поточне оцінювання має на мету перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Об'єктами поточного контролю є:

- 1) активність та результативність роботи студента протягом семестру над вивченням програмного матеріалу; відвідування занять;
- 2) виконання та оформлення лабораторних робіт;
- 3) виконання і оформлення індивідуального практичного завдання;
- 4) виконання проміжного тематичного контролю.

Контроль систематичного виконання самостійної роботи, активності на практичних заняттях і у виконанні лабораторних робіт

Оцінювання проводиться за 12-бальною шкалою за критеріями:

- 1) розуміння, ступінь засвоєння теорії і практичної реалізації навчального матеріалу дисципліни;
- 2) розуміння теорії та методології проблем, що розглядаються;
- 3) ознайомлення з рекомендованою і сучасною літературою;
- 4) уміння застосовувати теоретичні знання для рішення практичних задач, для проведення конкретних розрахунків при виконанні індивідуальних завдань і в самостійній роботі;

5) логіка, структура, стиль і повнота викладу матеріалу в письмових роботах і звітах про виконання практичних і лабораторних робіт, вміння аналізувати отримані результати та робити висновки.

Оцінка “відмінно” ставиться за умовами відповідності виконаного завдання студента або його усної відповіді до усіх п'яти зазначених критеріїв. Відсутність будь якої складової знижує оцінку на відповідну кількість балів.

При оцінюванні практичних завдань і виконання лабораторних робіт увага приділяється їх якості і самостійності, своєчасності здачі виконаних завдань на перевірку викладачу згідно з графіком навчального процесу.

Проміжний модульний контроль

Проміжний модульний контроль здійснюється та оцінюється за двома складовими: практичний модульний контроль і лекційний (теоретичний) модульний контроль. Оцінка за практичну складову модульного контролю виставляється за результатами оцінювання знань студента під час практичних занять і лабораторних робіт.

Теоретичний модульний контроль здійснюється за підсумком результатів тестування знань студентів під час проведення кожної лабораторної роботи. Тестування проводиться за допомогою відповідних комп'ютерних програм.

Проміжний модульний контроль рівня знань передбачає виявлення опанування студентом матеріалу лекційного модуля та вміння застосувати його при виконанні практичних завдань і лабораторних робіт.

Критерії оцінювання індивідуального навчально-дослідного завдання

Індивідуальне навчально-дослідне завдання оцінюється за такими критеріями:

- 1) самостійність виконання;
- 2) логічність та послідовність викладання матеріалу;
- 3) повнота розкриття теми дослідження;
- 4) обґрунтованість висновків;
- 5) наявність конкретних розрахунків або пропозицій;
- 6) якість оформлення.

Проведення поточно-модульного контролю

Модульний контроль здійснюється та оцінюється за двома складовими: практичний модульний контроль і лекційний (теоретичний) модульний контроль. Оцінка за практичну складову модульного контролю ви-

ставляється як середнє арифметичне за результатами оцінювання знань студента за підсумком виконання, оформлення і здачі практичних завдань і лабораторних робіт по кожній темі в межах модулю.

Оцінка за теоретичну складову модульного контролю виставляється як середнє арифметичне за результатами оцінювання знань студента за підсумком результатів тестування знань студентів під час проведення кожної лабораторної роботи і теоретичного експрес-опитування під час проведення практичних занять по кожній темі в межах модулю.

Проведення підсумкового письмового іспиту

Умовою допуску студента до іспиту є позитивні оцінки з поточного модульного контролю знань.

Підсумковий іспит здійснюється у письмовій формі за екзаменаційними білетами. Екзаменаційний білет складається з теоретичного і практичного завдань. Кожне завдання екзаменаційного білета оцінюється окремо. Загальна оцінка дорівнює середній арифметичній із суми оцінок кожного завдання.

Екзаменаційне завдання оцінюється за 12-ти бальною системою відповідно до кваліфікаційних вимог до бакалаврів.

Відповіді студентів оцінюються за 12-бальною системою відповідно до кваліфікаційних вимог до спеціалістів спеціальностей 7.092704 «Комп'ютеризовані технології та системи видавничо-поліграфічних виробництв» і 7.092702 «Технологія мультимедійних видань».

Загальна оцінка за екзамен виставляється як результат відкидання дробової частини від суми $0,2 \cdot O_1 + 0,2 \cdot O_2 + 0,3 \cdot O_3 + 0,3 \cdot O_4 + 0,5$. Тут O_1 – оцінка за перше запитання білета, O_2 – оцінка за друге запитання, O_3 – оцінка за третє запитання, O_4 – оцінка за четверте запитання білета.

Оцінка 12 балів ставиться за глибоке засвоєння програмного матеріалу, засвоєння рекомендованої літератури; чітке володіння понятійним апаратом, методами, методиками та інструментами проведення аналізу і розрахунків елементів і пристроїв електротехніки і електроніки, вміння використовувати їх для виконання конкретних практичних завдань. Відповіді на теоретичні і практичні питання білету мають бути вірними та повними, оформлення відповіді – акуратним, логічним та послідовним;

Зразок екзаменаційного завдання

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Спеціальність 7.092704

семестр 4

Навчальна дисципліна “ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ І ЕЛЕКТРОНІКИ”

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №3

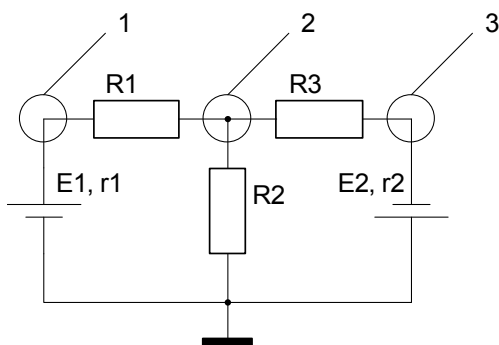
Теоретичне завдання:

1. Комбінаційні логічні схеми. Суматор. Використання суматора для віднімання чисел.
2. Фотоелектронні прилади.

Практичне завдання:

1. Знайти силу і напрям струму через елемент R_2 у разі, коли $R_1 = 5$ Ом, $R_2 = 15$ Ом, $R_3 = 1$ Ом, а ЕДС і внутрішні опори елементів живлення $r_1 = 3$ Ом, $E_1 = 1$ В, $r_2 = 2$ Ом, $E_2 = 24$ В (мал. 1).
2. Синтезувати цифрову схему мультиплектора, що має 2 інформаційних входу (D_0, D_1), 1 вхід даних (V) і один вихід (Y) (мал. 2).

Мал. 1.



Мал. 2.

V	Y
0	D0
1	D1

Затверджено на засіданні кафедри фізики і електроніки

Протокол № ____ від _____ 200__ р..

Зав кафедрою _____ Екзаменатор _____
(підпис) (підпис)

оцінка 11 балів ставиться за глибоке засвоєння програмного матеріалу, засвоєння рекомендованої літератури; чітке володіння понятійним апаратом, методами, методиками та інструментами проведення аналізу і розрахунків елементів і пристроїв електротехніки і електроніки, вміння використовувати їх для виконання конкретних практичних завдань. Відповіді на теоретичні і практичні питання білету мають бути вірними та повними, оформлення відповіді – акуратним, логічним та послідовним. Припускаються незначні випадкові погрішності, які не надають суттєвого впливу на повноту та змістовність відповіді;

оцінка 10 балів ставиться за повне засвоєння програмного матеріалу та рекомендованої літератури; чітке володіння понятійним апаратом, методами, методиками та інструментами проведення аналізу і розрахунків елементів і пристроїв електротехніки і електроніки, вміння використовувати їх для виконання конкретних практичних завдань. Відповіді на теоретичні і практичні питання білету мають бути вірними та повними, оформлення відповіді – акуратним, логічним та послідовним. Припускаються незначні випадкові погрішності і можливі незначні погрішності літературного стилю, які не надають суттєвого впливу на повноту та змістовність відповіді;

оцінка 9 балів ставиться за повне засвоєння програмного матеріалу та наявне вміння орієнтуватися в ньому, усвідомлене застосування знань для розв'язання практичних задач. Оцінка 9-балів ставиться за умови виконання всіх вимог, які передбачено для оцінки 10-балів, при наявності незначних арифметичних помилок (тобто методичний підхід до вирішення задачі є вірним, але припущені неточності у розрахунках) або не зовсім повних висновків по одержаних результатах вирішення задачі. Оформлення виконаного завдання має бути охайним;

оцінка 8 балів ставиться за умови виконання всіх вимог, які передбачено для оцінки 9-балів, при наявності принципових арифметичних помилок або не повних висновків по одержаних результатах вирішення задачі. Оформлення виконаного завдання має бути охайним;

оцінка 7 балів ставиться за неповне висвітлення змісту теоретичних питань та недостатнє вміння застосовувати теоретичні знання для розв'язання практичних задач. Відповідь або пояснення (коментарі) неповні в принциповому відношенні. Оцінка ставиться за умови, якщо завдання в основному виконане та мету завдання досягнуто, а студент при

відповіді продемонстрував розуміння основних положень матеріалу навчальної дисципліни;

оцінка 6 балів ставиться за часткове висвітлення змісту теоретичних питань та часткове вміння застосовувати теоретичні знання для розв'язання практичних задач. У відповідях є погрішності літературного стилю і погрішності оформлення. Оцінка ставиться за умови, якщо завдання частково виконане, а студент при відповіді продемонстрував розуміння основних положень матеріалу навчальної дисципліни;

оцінка 5 балів ставиться за часткове висвітлення змісту теоретичних питань та часткове вміння застосовувати теоретичні знання для розв'язання практичних задач. У відповідях є деякі неточності або серйозні погрішності у літературному стилі та оформленні;

оцінка 4 бали ставиться за часткове висвітлення змісту теоретичних питань та часткове вміння застосовувати теоретичні знання для розв'язання практичних задач. У запитаннях 1,2 є серйозні неточності у відповідях; у запитаннях 3,4 результат помилковий, хоч хід рішення в основному правильний;

оцінка 3 бали ставиться за не опанування значної частини програмного матеріалу, невміння виконувати практичні завдання, розв'язувати задачі. У запитаннях 1,2 тільки окремі фрагменти відповіді правильні; у запитаннях 3,4 результат помилковий, серйозні помилки у ході рішення;

оцінка 2 бали ставиться якщо у тексті відповіді або рішенні немає раціональної ідеї;

оцінка 1 бал ставиться за невиконання завдання загалом, або відповідь відсутня;

Таблиця 6

Переведення показників успішності знань студентів ХНЕУ в систему оцінювання за шкалою ECTS

Оцінка за 12-бальною шкалою ХНЕУ	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS
12 –11 балів	5 – відмінно (відмінне виконання);	(A)
10 балів	5 – відмінно (вище середнього рівня);	(B)

9–7 балів	4 – добре (взагалі робота правильна, але з певною кількістю помилок);	(C)
6 балів	3 – задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків); 3 – задовільно (виконання задовольняє мінімальні критерії);	(D)
5-4 бали		(E)
3 бали	2 – незадовільно (потрібне повторне перескладання) 2 – незадовільно (потрібне повторне вивчення дисципліни)	(FX)
1-2 бали		(F)

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни розраховується з кількох складових, що враховує оцінки кожного виду контролю (дві оцінки за результатами поточно-модульного контролю за роботу протягом семестру та оцінка за результатами іспиту).

Підсумкова оцінка з дисципліни згідно з Методикою переведення показників успішності знань студентів Університету в систему оцінювання за шкалою ECTS конвертується в підсумкову оцінку за шкалою ECTS.

13. Рекомендована література

13.1. Основна

1. Башарин С.А. Теоретические основы электротехники: теория электрических цепей и электромагнитного поля : Учебное пособие для вузов / С.А. Башарин, В.В. Федоров. – М.: Academia, 2004. – 304 с.
2. Блаттер Н.К. Вейвлет-анализ. Основы теории. – М.: Постмаркет, 2001. – 338 с.
3. Гулятьев А.К. Визуальное моделирование в среде Matlab: Учебный курс. – Санкт-Петербург: КОРОНА-Принт, 2000. – 228 с.
4. Дженкинс Г., Ваттс Д. Спектральный анализ и его приложения. – М.: Мир, 1972. Т.2. – 287 с.
5. Карлащук В.И. Электронная лаборатория на IBM PC. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004. – 705 с.
6. Касаткин А.С., Немов М.В. Электротехника. – М.: Высшая школа, 2000. – 543 с.
7. Опачий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И. Аналоговая и цифровая электроника. – М.: Горячая Линия – Телеком, 2002. – 768 с.

8. Прянишников В.А. Электроника: Полный курс лекций. 4-е изд – СПб.: Корона-Принт, 2004. – 416 с

13.2. Додаткова

9. Алиев И.И. Виртуальная электротехника. Компьютерные технологии в электротехнике и электронике. – М.: РадиоСофт, 2003. – 112 с.
10. Астафьева Н.М. Вейвлет-анализ: основы теории и примеры применения // Успехи физических наук – 1966. – Т. 166. – № 11. – С. 1145 – 1170.
11. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. – М.: Гардарика, 2000. – 638 с.
12. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле. – М.: Высшая школа, 1986. – 263 с.
13. Добеши И. Десять лекций по вейвлетам / Пер. с англ. Е.В. Мищенко; Под ред. А.П. Петухова – М.: РХД, 2001. – 151 с.
14. Дьяконов В.П. Вейвлеты. От теории к практике. – М.: СОЛОН-Р, 2002. – 448 с.
15. Жуков А.И. Метод Фурье в вычислительной математике. – М.: Наука. Физматлит, 1992. – 485 с.
16. Иванов И.И. Электротехника. Основные положения, примеры и задачи / И.И. Иванов, А.Ф. Лукин, Г.И. Соловьев. – СПб.: Издательство «Лань», 2002. – 192 с.
17. Иванов И.И. Электротехника: Учебник для вузов / И.И. Иванов, В.С. Равдоник. – М.: Высшая школа, 1984. – 375 с.
18. Партала О.Н. Цифровая электроника. – СПб: Наука и техника, 2001. – 224 с.
19. Коровкин Н.В. Теоретические основы электротехники. Сборник задач: учебное пособие для вузов / Н.В. Коровкин, Е.Е. Селина, В.Л. Чечурин. – СПб.; М.; Х.; Минск: Питер, 2004. – 512 с.
20. Марпл-мл С.Л. Цифровой спектральный анализ и его приложения. – М.: Мир, 1990. – 584 с.
21. Прянишников В.А. Теоретические основы электротехники: Курс лекций: Учеб.пособие для высших и сред.учеб.заведений. – СПб.: Корона-Принт, 2000 . – 366 с.

22. Рекус Г.Г., Белоусов А.И. Сборник задач по электротехнике и электронике: Учебное пособие для вузов / Г.Г. Рекус, А.И. Белоусов. – М.: Высшая школа, 1991. – 416 с.
23. Черных И.В. Simulink: Инструмент моделирования динамических систем. – <http://matlab.ru>, раздел «Simulink».
24. Четверухин Б.М. Основы электротехники и электроники: Конспект лекций / Б.М. Четверухин, Г.С. Прокудин. – К.: Изд-во Европейского ун-та, 2002. – 149 с.
25. Чуи К. Введение в вейвлеты / Пер. с англ. Под ред. Я.М. Жилейкина – М.: Мир, 2001. – 318 с.
26. Степаненко И.П. Основы микроэлектроники. – М.: Советское радио, 1986. – 355 с.

13.3. Ресурси мережі Internet

1. <http://www.loc.gov/> – бібліотека Конгресу США;
2. <http://www.ti.com/si/docs/mps/tools/audio.htm> – інформація стосовно підсилювачів;
3. <http://www.analog.com> – Analog Devices;
4. <http://www.ts.com> – Texas Instruments\$
5. <http://www.hp.com> – Hewlett Packard;
6. <http://www.astec.com> – ASTEC (джерела електроживлення);
7. <http://www.toshiba.com> – TOSHIBA;
8. <http://www.hitachi.com> – Hitachi Semiconductors;
9. <http://www.Siemens.com> – Siemens;
10. <http://www.dalsemi.com> – Dallas Semiconductor;
11. <http://www.mcu.motsps.com> – Motorola;
12. <http://www.mitsubishi.com> – Mitsubishi;
13. <http://www.rumblor.ru> – пошуковий сервер;
14. <http://www.yacho.com> – пошуковий сервер;
15. <http://www.matlab.ru> – сервер MATLAB.

Зміст

Вступ	3
1. Кваліфакційні вимоги до студентів	5

2. Тематичний план навчальної дисципліни	6
3. Зміст дисципліни за модулями та темами	8
4. Плани лекцій	24
5. Плани практичних занять	28
6. Плани лабораторних робіт	33
7. Індивідуальне навчально-дослідне завдання	39
8. Самостійна робота студентів	41
9. Контрольні запитання для самодіагностики	46
10. Індивідуально-консультативна робота	55
11. Методики активизації процесу навчання	56
12. Система поточного та підсумкового контролю знань студентів	59
13. Рекомендована література	66
13.1. Основна	66
13.2. Додаткова	67
13.3. Ресурси мережі Internet	68

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Робоча програма навчальної дисципліни “ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНИКИ ТА ЕЛЕКТРОНИКИ” за напрямом підготовки 0927 «Видавничо-поліграфічна справа»

Укладачі: **Гоков Олександр Михайлович**
Жидко Євген Анатолійович

Відповідальний за випуск **Гоков О. М.**

Редактор

Коректор

План 2006 р. Поз. №
Підп. до друку. Формат 60x90 1/16. Папір ТАТРА. Друк офсетний.
Ум.-друк. арк. 4.5. Обл.-вид. арк. Тир. 100 прим. Зам. № Безкоштовно.

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів видавничої справи
Дк №481 від 13.06.2001р.

Видавець і виготівник – видавництво ХДЕУ, 61001, м. Харків, пр. Леніна, 9а