

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Робоча програма
навчальної дисципліни

“ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНИКИ ТА ЕЛЕКТРОНІКИ”

для студентів за напрямом підготовки
0804 «Комп'ютерні науки»

Харків, ХНЕУ, 2007

Затверджено на засіданні кафедри фізики і електроніки
Протокол № від 15.12.2006 р.

Робоча програма навчальної дисципліни “Основи електротехники та електроніки” для студентів за напрямом підготовки: 0804 «Комп’ютерні науки” / Укл. О.М. Гоков, Є.А. Жідко. – Харків: Вид. ХНЕУ. 2007. – 49 с. (Укр. мов.)

Подано тематичний план навчальної дисципліни та її зміст за модулями й темами, вміщено плани лекцій 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, 2007

© Гоков А.М.
Жідко Е.А.
2007

Вступ

Характер сучасного економічного розвитку багатьох країн, тенденції і характерні процеси, які домінуватимуть в майбутньому, наочно відображають той факт, що прогрес, стратегії промислово - технологічного оновлення і інноваційного розвитку нерозривно пов'язані з успіхами в електроніці. Значущість електроніки визначається все зростаючою потребою в інтелектуальних і енергетичних ресурсах, в ефективній комп'ютеризації і автоматизацією всього сучасного життя. З кожним роком все більш виразно простежується наступна домінанта: більшості фахівців при рішенні багатьох задач доводиться мати справу з різними електротехнічними і електронними пристроями, побудованими із застосуванням останніх досягнень теоретичної науки і нових технологій.

При підготовці фахівців із специфічною сферою професійних інтересів більшість неелектротехнічних вузів, враховуючи діалектику процесів третього тисячоліття, включають в програму обов'язкової підготовки самостійну дисципліну «Основи електротехніки і електроніки». Цей курс, слідуючи за напрямом науко- технічного прогресу, відображаючи тенденції розвитку теоретичного арсеналу і елементної бази, об'єднує і систематизує найбільш важливі змістовні аспекти і принципи у області електротехніки і електроніки.

Дисципліна «Основи електротехніки і електроніки» для спеціальності «Інформаційні системи, що управляють, і технології» має на меті навчити студентів основам теорії електротехніки і електроніки, ключовим питанням побудови і інженерного аналізу роботи типових електротехнічних і електронних пристроїв, підготувати їх до вивчення наступних спеціально - технічних дисциплін, до самостійного освоєння техніки за фахом підготовки.

Предметом дисципліни є основи теорії електротехніки і електроніки, принципи побудови, функціонування, моделі і діючі в них електричні сигнали, характеристики, параметри, методи аналізу роботи типових компонентів і пристроїв електротехніки і електроніки, а також загальні питання їх застосування, способи перетворення інформації в них.

Курс ґрунтується на концепції можливо тіснішого зближення теоретичного матеріалу з практикою. Це, в першу чергу, визначило принцип підбору матеріалу і ступінь детальності освітлення. Він відрізняється різ-

номанітністю змісту, великою кількістю понять і методів. З багатьом студенти стикаються вперше.

Предмет пізнання складають теорія, підібрана так, щоб вона могла бути повністю засвоєна студентами за відведене на цей час, а також практика, що дозволяє, виходячи з вимог до конкретного пристрою, вибирати метод аналізу електричного ланцюга, визначати її основні параметри, оцінювати сумісність електротехнічних і електронних пристроїв. Велику роль при цьому грає математика, оскільки вона служить логічним фундаментом дисципліни.

Специфікою курсу є те, що електричні і електронні пристрої розглядаються із загальних позицій по відношенню до форми струмів і напруги, без ділення, як це традиційно прийнято, на кола постійного і змінного струму. Майбутня діяльність фахівців така, що в своїй практичній роботі вони, в першу чергу, зустрічатимуться з різними імпульсними сигналами, форма яких піддається різним перетворенням. У ключовому режимі, як правило, працюють в даний час і пристрої електротехніки і електроніки. Із самого початку види електричних сигналів, пасивні і активні елементи електричних кіл розглядаються в найзагальнішому вигляді.

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

Ефективний підхід до комп'ютерної реалізації розрахунків електричних ланцюгів, до моделювання тих, що відбуваються в їх компонентах і електротехнічних пристроях процесів, в даний час зв'язаний із застосуванням таких універсальних обчислювальних систем, як MATLAB. Програмні продукти MATLAB + Simulink володіють розвиненими математичними програмами аналізу і моделювання, засобами візуалізації результатів розрахунків. Практично всі учбові завдання, пропоновані студентам при вивченні дисципліни, допускають рішення за допомогою обчислювальної системи MATLAB. Це дозволяє різко скоротити витрати часу на рутинні елементи учбової роботи. Глибину використання MATLAB при рішенні окремих задач можна легко варіювати. Використання елементів спеціалізованих пакетів MATLAB + Simulink в дисципліні дозволяє озброїти майбутніх фахівців могутнім арсеналом сучасних засобів аналізу сучасних електротехнічних і електронних пристроїв.

Структура робочої програми учбової дисципліни “Основи електротехніки і електроніки” представлена в табл. 1.

Таблиця 1

Структура учбової дисципліни

Учбова дисципліна: підготовка бакалаврів	Напрямок, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика учбової дисципліни
Кількість кредитів відповідних ECTS - 3 зокрема: змістовних модулів – 2; індивідуальне науково-дослідне завдання (ИНДЗ); реферати; завдання для самостійної роботи	Шифр і назва напрямку: 0804 «Комп'ютерні науки»	Обов'язкова Рік підготовки: 2 Семестр: 3
Кількість годин за змістовними модулями: модуль 1 – 47 модуль 2 – 61 Всього – 108 години	Шифр і назва спеціальності: 6 080 401 «Інформаційні системи, що управляють, і технології» 6 080 401	Лекції: кількість годинника – 18. Лабораторні роботи: кількість годин – 36 ИНДЗ: кількість годин – 18 Самостійна робота: кількість годин – 54
Кількість тижнів викладення учбової дисципліни: 18. Кількість годин за тиждень – 2/4	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Вид контролю: іспит

Всі види занять розроблені відповідно положенням Болонської декларації. В процесі навчання студенти одержують необхідні знання і уміння по учбовій дисципліні під час проведення аудиторних занять: лекційних і виконання лабораторних робіт. Також велике значення в процесі вивчення і закріплення знань має самостійна робота студентів.

1. Кваліфікаційні вимоги до студентів

Учбова дисципліна “Основи електротехніки і електроніки” є одними з основних для студентів за напрямом підготовки 0804 «Комп'ютерні науки».

Необхідна учбова база перед початком вивчення дисципліни: дисципліна ґрунтується на знаннях і уміннях, одержаних при вивченні дисциплін “Вища математика”, “Фізика”, «Основи дискретної математики». Науковою основою дисципліни є закони електростатики, електромагнетизму і фізики напівпровідників, а також методи математики, аналізу електричних ланцюгів і електронних приладів, оцінки проходження сигналів через електричні ланцюги. Крім того, до початку вивчення дисципліни студенти повинні опанувати знаннями і уміннями користувача персонального комп'ютера.

Передбачається, що до початку вивчення дисципліни студент володіє наступними знаннями і уміннями.

1. Знаннями і уміннями математичного аналізу функції однієї змінної.
2. Уміннями диференціювання функції однієї і декілька змінних.
3. Уміннями інтеграції функції однією змінною.
4. Уміннями рішення системи лінійних рівнянь з гарантованою точністю.
5. Знаннями математичного аналізу про комплексні числа і про основні поняття дискретної математики.
6. Знаннями з таких розділів фізики як «Електрика», «Магнетизм», «Електромагнітні коливання і хвилі», «Хвилева і квантова оптика», «Рух зарядженої частинки в електромагнітному полі».
7. Уміннями побудови і аналізу графіків функції однієї змінної і зображення типових електричних схем.
8. Уміннями роботи з ЕОМ.

В результаті вивчення дисципліни студентів необхідно **знати:**

1. Основні поняття і визначення загальної теорії електротехніки і електроніки, закони і методи аналізу електричних ланцюгів, методи аналізу стаціонарних і перехідних процесів в електричних колах і електронних схемах;

2. Основні властивості, фізичні основи функціонування, типові характеристики і параметри, умовні графічні зображення компонентів електричних кіл і структурних елементів електронних схем, а також їх призначення, принципи побудови і функціонування;

3. Основні властивості, принципи дії, умовні графічні зображення, особливості застосування електронних і напівпровідникових приладів, підсилювальних і преобразовательних пристроїв типових аналогових компонентів і пристроїв.

4. Особливості використання обчислювальної техніки при здійсненні методів розрахунку;

ВМІТИ:

1. Характеризувати основні поняття теорії електротехніки і електроніки, компоненти, складові електричного кола і електронну схему

2. Виконувати математичний запис представлень гармонійних і імпульсних детермінованих сигналів і визначати різними методами струми і напруга на елементах складного кола, а також вимірювати за допомогою контрольно-вимірювальної апаратури їх параметри;

3. Оцінювати параметри типових пристроїв електроніки, вимірювати їх за допомогою контрольно-вимірювальної апаратури, проводити побудову їх характеристик і схем їх заміщення користуватися для цього комп'ютерними програмами моделювання і аналізу електричних схем.

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

5. Користуватися довідниками і науково-технічною літературою і самостійно освоювати нові питання електротехніки і електроніки.

6. Оцінювати вплив умов експлуатації на параметри і характеристики електронних пристроїв.

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

2. Тематичний план навчальної дисципліни

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

Тематичний план дисципліни “Основи електротехніки і електроніки” складається з двох модулів. Кожен модуль об'єднує в собі окремий самостійний блок дисципліни, який логічно зв'язує декілька учбових елементів дисципліни і взаємозв'язками.

Учбовий процес здійснюється в таких формах: лекційні і лабораторні роботи, індивідуальна науково-дослідна робота, самостійна робота студентів.

Структура залікового кредиту дисципліни приведена в табл. 2.

Таблиця 2

Структура залікового кредиту учбової дисципліни

Тема	Кількість годинника			
	Лекції	Лабораторні роботи	Індивідуальна робота	Самостійна робота
1	2	3	4	5
Модуль 1. Основи електротехніки				
Тема 1. Основні поняття визначення і форми представлення детермінованих сигналів теорії електротехніки	2	4	1	4
Тема 2. Основні компоненти електричних кіл і їх властивості	2	4	2	6
Тема 3. Застосування методів аналізу електричних кіл	2	4	2	6
Тема 4. Спектральне представлення струмів і напруги в електричних колгах	2	4	2	6
Разом годинника за модулем	8	16	7	22
Модуль 2. Основи електроніки				
Тема 5. Основні структури напівпровідникової електроніки і діоди на їх основі	2	4	1	6
Тема 6. Біполярні і польові транзистори	2	4	2	6

1	2	3	4	5
Тема 7. Базові підсилювальні каскади	2	4	2	6
Тема 8. Однофазні випрямлячі	2	4	1	6
Тема 9. Генератори гармонійний коливань	2	4	1	8
Разом годинника за модулем	10	20	7	32
Всього годин	18	36	14	54

3. Зміст дисципліни за модулями та темами

МОДУЛЬ 1. ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНИКИ

Тема 1. Основні поняття, визначення і форми представлення детермінованих сигналів 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 (напруги, ЕДС). Періодичний струм (напруга). Період і частота струму. Гармонійні процеси. Коси-

нусаїдальна і в синусаїдальна форми запису гармонїїної напруги. Поняття амплїтуди, фази. Тимчасовї діаграми косинусаїдального струму.

1.4. Символїчний метод комплексних амплїтуд

Поняття вектора на комплекснїй площинї. Поняття комплексного опору для електричного кола. Метод комплексних амплїтуд. Представлення гармонїїного процесу за допомогою миттєвого комплексу і проєкцїями.

1.5. Імпульснї детермінованї струми і напруга електричного кола

Імпульснї кола, що змінюються в часї стану. Математичнї моделї імпульсного сигналу в електротехнїцї. Поняття амплїтуди, тривалостї, фронту імпульсного сигналу. Функцїї включення. Поняття норми і енергїї сигналу.

Тема 2. Основнї компоненти електричного кола і їх властивостї

2.1. Класифїкацїя компонентів (елементів) електричного кола

Основнї поняття топологїї електричного кола. Поняття двополюсника і багатопольсника. Основнї компоненти електричного кола. Закони електричного кола. Частотнї властивостї пасивних елементів.

2.2. Джерела енергїї (генератори) електричного кола

Джерела електричної енергїї і їх характеристики і властивостї, що ідеалїзуються і реальнї. Загальнї питання характеристики джерел енергїї. Хїмїчнї джерела електричної енергїї. Управлїння зарядом акумуляторної батареї.

2.3. Резистивнї елементи і резистори електричного кола

Резистивнїй елемент, що ідеалїзується. Резистори, що випускаються промисловїстю. Термістори. Варистори і супресори імпульсних перепадів напруги. Запобїжники.

2.4. Комутацїйнї вироби і роз'ємнї з'єднувачї

Поняття і призначення комутацїйних елементів. Пристрїй, умовнї позначення і основнї властивостї комутацїйних виробів і електричних з'єднувачів: кнопок, вимикачів, тумблерів, рубильників, роз'ємів.

2.5. Елементи мїсткостей і конденсатори електричного кола

Елемент мїсткостї, що ідеалїзується. Енергїя і потужнїсть електричного поля елементу мїсткостї. Комплекснїй опїр елементу мїсткостї. Тимчасовї діаграми напруги, струму, потужностї і енергїї. Конденсатори, що випускаються промисловїстю.

2.6. Індуктивнї елементи і індуктивностї електричного кола

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

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'єзоелектричний 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 одиничної 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. Використання вейвлет-аналізу для виявлення особливостей сигналів. Використання вейвлет-аналізу для видалення шумів і «стиснення» сигналів.

МОДУЛЬ 2. ОСНОВИ 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. Омичні 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 p 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 електронний-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 передачі 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 $p-n$ переходу. Сімейства стічних характеристик польового транзистора із управляючим затвором у вигляді $p-n$ переходу. Пристрій і принцип дії польових транзисторів з ізолюваним затвором. Спрощена структура польового транзистора з ізолюваним затвором і індукованим n 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. Базові підсилювальні каскади

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

Визначення і призначення підсилювачів. Визначення лінійного і нелінійного режимів роботи підсилювача. Поняття амплітудно-частотної характеристики підсилювача. Застосування підсилювачів.

7.2. 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.

7.3. Повторювачи на транзисторах.

Емітерний і истоковий повторювачі. Схеми повторювачей. Основні характеристики каскаду. Частотні властивості повторювача.

7.4. Двотактні вихідні каскади підсилювачів потужності.

Схема двотактного підсилювача потужності, що реалізовує клас посилення АБ. Схема двотактного підсилювача потужності на біполярних транзисторах з однополярним живленням. Схема на МДН-транзисторах. Призначення і основні характеристики.

7.5. Диференціальний каскад.

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

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

Структура, схема і графічне зображення операційного підсилювача. Вхідні і вихідні струми, напруга і опори. Двох і трьохкаскадні схеми включення ОП. Основні параметри ОП. Частотні властивості ОП. Швидкодіючі широкосмугові ОП. Прецезійонні (високоточні) ОП. ОП загального призначення. ОП з малим вхідним струмом. Багатоканальні ОП. Могутні і високочастотні ОП. Мікромогутні ОП.

Тема 8. Выпрямлячи і стабілізатори напруги

8.1. Выпрямлячи

Основні відомості про выпрямлячи. Види выпрямлячів і їхні характеристики. Характеристика понять: силовий трансформатор, вентиль, що згладжує фільтр, навантаження. Структурна схема выпрямляча. Поняття керованого і некерованого выпрямляча, інвертора. Однополуперіодний выпрямляча. Електрична схема і принцип роботи однополуперіодного выпрямляча. Поняття середнього струму, що проходить через навантаження за напівперіод. Коефіцієнт пульсацій выпрямляча. Двухполуперіодний выпрямляч. Електрична мостова схема і принцип роботи двухполуперіодного выпрямляча. Трифазний выпрямляч, його призначення, електрична схема і фазні напруги в ньому. Поняття выпрямленого напруги і току на навантаженні. Поняття КПД выпрямляча. Выпрямляч на тиристорі. Выпрямлячи з множення напруги. Регульовані выпрямлячи. Високочастотні выпрямлячи.

8.2. Стабілізатори напруги

Основні зведення про стабілізатори напруги. Методи стабілізації напруги. Види стабілізаторів і їхні основні характеристики. Основні параметри стабілізаторів напруги. Коротка характеристика параметричного і компенсаційного методів стабілізації напруги. Автоматичне регулювання неузгодженості напруги в стабілізаторах. Електрична схема і принцип роботи найпростішого стабілізатора. Поняття коефіцієнта стабілізації. Параметричні і компенсаційні стабілізатори напруги: призначення, електричні схеми, принцип роботи й основні характеристики. Стабілізатори фіксованої вихідної напруги. Стабілізатори з малим спаданням напруги. Регульовані стабілізатори.

8.3. Фільтри джерел живлення.

Призначення, основні типи і характеристики фільтрів. Поняття коефіцієнта згладжування пульсацій. Електричні схеми і принцип роботи

ємнісного, індуктивного, індуктивно-ємнісного і резистивно-ємнісного фільтрів. Комбіновані Г-образні і П-образные фільтри.

Тема 9. Генератори гармонійних коливань

9.1. Автогенератори гармонійних коливань

Призначення і види генераторів. Принцип побудови генераторів. Поняття зовнішнього і внутрішнього зворотного зв'язку. Найбільш розповсюджені генератори гармонійних сигналів. Схема генератора на польовому транзисторі. Схема генератора на диференціальному каскаді з трансформаторним зворотним зв'язком. Трехточкові генератори. RC- і LC-генератори гармонійних коливань. Генератори з внутрішнім зворотним зв'язком. Коливальна характеристика автогенератора.

9.1. Цифрові генератори

Призначення й основні переваги цифрових генераторів. Узагальнена структурна схема цифрового генератора. Цифрові генератори періодичного сигналу. ЧМ цифрові генератори.

4. Плани лекцій

МОДУЛЬ 1. ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ

Тема 1. Основні поняття, визначення і форми представлення детермінованих сигналів 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 детерміновані 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.
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 детермінованого безперервного сигналу.

4.2. Спектральний аналіз неперіодичного і періодичного безперервного сигналу.

4.3. Прості електричні фільтри.

4.4. Основи перетворення неперервних сигналів в дискретні.

4.5. Кількісна оцінка інформації.

4.6. Основи вейвлет-перетворень сигналів.

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

МОДУЛЬ 2. ОСНОВИ 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. Базові підсилювальні каскади

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

7.2. Базові підсилювальні каскади на транзисторах.

7.3. Повторювачі на транзисторах.

7.4. Багатокаскадні підсилювачі.

7.5. Дввові тактні вихідні каскади підсилювачів потужності.

7.6. Диференціальний підсилювач.

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

Тема 8. Випрямлячі і стабілізатори напруги

8.1. Випрямлячі.

8.2. Стабілізатори напруги.

8.3. Фільтри джерел живлення.

Література: основна [7,8] додаткова [18,21,24].

Тема 9. Генератори гармонійних коливань

9.1. Автогенератори гармонійних коливань.

9.1. Цифрові генератори.

Література: основна [7,8] додаткова [18,21].

5. Плани лабораторних робіт

Лабораторні роботи – форма учбового заняття, при якій студент бере безпосередню участь в різного роду експериментах, що формує уміння користування вимірювальною технікою, роботи з приладами, що вивчаються, і пристроями, і направлена на закріплення студентом теоретичних знань, одержаних на лекційних заняттях і в процесі самостійного вивчення матеріалу, а також під час виконання індивідуальної науково-дослідної роботи.

Мета лабораторної роботи – поглиблене вивчення науково-теоретичних основ предмету і оволодіння сучасними вміннями експериментування із застосуванням обчислювальної техніки, сучасної апаратури, приладів.

Тематика лабораторних робіт підбрана тим чином, щоб був охоплені найбільш важливі фрагменти матеріалу курсу. Лабораторні роботи проводять після лекції і самостійної роботи студентів. Теоретичний матеріал служить основою для проведення експериментів, постановки інших лабораторних завдань.

Форма проведення лабораторних робіт фронтально-індивідуальна: всі студенти працюють з експериментами однієї теми, але кожен студент, як правило, працює самостійно і виконує індивідуальне завдання.

В процесі проведення лабораторної роботи студенти на практиці виробляють вміння 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 виробляють вміння 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 навиків 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.

У процес пізнання на лабораторних роботах студенти включаються шляхом попереднього рішення різного роду – учбовий - практичних завдань, що дозволяють осмислити призначення і виконувані функції елементів пристроїв, зрозуміти модель, якій їх можна представити, навчитися аналізувати і прогнозувати одержувані в експерименті результати, використовувати експериментальні дані для формулювання висновків по експерименту.

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

План проведення лабораторних робіт

Назва теми	Перелік практичної роботи (опрацьованих питань)	Кількість годин	Література
Модуль 1. Основи електротехніки			
1	2	3	4
Тема 1. Основні поняття, визначення і форми представлення детермінованих сигналів теорії електротехніки	<p>1. Використання системи MATLAB для візуалізації різних форм уявлення і визначення параметрів напруги і струмів, що змінюються в часі по гармонійному закону.</p> <p>2. Використання системи MATLAB для візуалізації різних форм уявлення і визначення параметрів імпульсних сигналів.</p> <p>3. Вимірювання за допомогою ELECTRONICS WORKBENCH характеристик і параметрів незмінних в часі, гармонійних і імпульсних сигналів електричних кіл.</p> <p>4. Обробка і аналіз результатів експериментів.</p>	4	Основна [1,3,5] Додаткова [16,19,22,23]
Тема 2. Основні компоненти електричних кіл і їх властивості	<p>1. Використання системи MATLAB для розрахунку характеристик, параметрів основних компонентів електричних кіл</p> <p>2. Використання системи MATLAB для візуалізації різних електричних властивостей основних компонентів електричних кіл.</p> <p>3. Вимірювання за допомогою ELECTRONICS WORKBENCH характеристик і параметрів основних компонентів електричних ланцюгів.</p> <p>4. Обробка і аналіз результатів експериментів.</p>	4	Основна [3,5,6] Додаткова [16,19,23]

1	2	3	4
<p>Тема 3. Застосування методів аналізу електричних кіл</p>	<p>1. Використання системи MATLAB для визначення характеристик, параметрів напруги і струмів на елементах електричних кіл і простих лінійних ланках.</p> <p>2. Використання системи MATLAB для візуалізації різних форм представлення напруги і струмів на елементах електричних кіл і графіків типових характеристик простих лінійних ланок.</p> <p>3. Вимірювання за допомогою ELECTRONICS WORKBENCH параметрів напруги і струмів на елементах електричних кіл і характеристик і параметрів простих лінійних ланок.</p> <p>4. Обробка і аналіз результатів експериментів.</p>	4	<p>Основна [1,3,5,6] Додаткова [9,19,23]</p>
<p>Тема 4. Спектральне представлення струмів і напруги в електричних колах</p>	<p>1. Використання системи MATLAB визначення спектральних характеристик напруги і струмів на елементах електричних кіл і простих лінійних ланок.</p> <p>2. Використання системи MATLAB для візуалізації різних форм представлення спектрів типових сигналів.</p> <p>3. Вимірювання за допомогою ELECTRONICS WORKBENCH параметрів і характеристик спектрів типових сигналів</p> <p>4. Обробка і аналіз результатів експериментів.</p>	4	<p>Основна [2,3,4] Додаткова [9,10,14,23]</p>
<p>Модуль 2. Основи електроніки</p>			
<p>Тема 5. Основні структури напівпровідникової електроніки і діоди на їх основі</p>	<p>1. Використання системи MATLAB для розрахунку характеристик, параметрів основних структур напівпровідникової електроніки і діодів на їх основі</p> <p>2. Використання системи MATLAB</p>	4	<p>Основна [3,5,7,8] Додаткова [22,23]</p>

1	2	3	4
	<p>для візуалізації різних електричних властивостей основних структур напівпровідникової електроніки і діодів на їх основі.</p> <p>3. Вимірювання за допомогою ELECTRONICS WORKBENCH характеристик і параметрів основних структур напівпровідникової електроніки і діодів на їх основі .</p> <p>4. Обробка і аналіз результатів експериментів.</p>		
<p>Тема 6. Біполярні і польові транзистори</p>	<p>1. Використання системи MATLAB для розрахунку характеристик, параметрів біполярних і польових транзисторів.</p> <p>2. Використання системи MATLAB для візуалізації різних електричних властивостей біполярних і польових транзисторів.</p> <p>3. Вимірювання за допомогою ELECTRONICS WORKBENCH характеристик і параметрів біполярних і польових транзисторів.</p> <p>4. Обробка і аналіз результатів експериментів.</p>	<p>4</p>	<p>Основна [3,7,8] Додаткова [22,23]</p>
<p>Тема 7. Базові підсилювальні каскади</p>	<p>1. Використання системи MATLAB для розрахунку характеристик, параметрів типових базових підсилювальних каскадів.</p> <p>2. Використання системи MATLAB для візуалізації різних електричних властивостей типових базових підсилювальних каскадів.</p> <p>3. Вимірювання за допомогою ELECTRONICS WORKBENCH характеристик і параметрів типових базових підсилювальних каскадів.</p> <p>4. Обробка і аналіз результатів експериментів.</p>	<p>4</p>	<p>Основна [7] Додаткова [22,24]</p>

Закінчення таблиці 3

1	2	3	4
Тема 8. Випрямлячі і стабілізатори напруг	<p>1. Використання системи MATLAB для розрахунку характеристик, параметрів типових випрямлячів і стабілізаторів напруги.</p> <p>2. Використання системи MATLAB для візуалізації різних електричних властивостей типових випрямлячів і стабілізаторів напруги.</p> <p>3. Вимірювання за допомогою ELECTRONICS WORKBENCH характеристик і параметрів типових випрямлячів і стабілізаторів напруги.</p> <p>4. Обробка і аналіз результатів експериментів.</p>	4	Основна [7,8] Додаткова [18,21,24].
Тема 9. Генератори гармонійних коливань	<p>1. Використання системи MATLAB для розрахунку характеристик, параметрів типових генераторів гармонійних коливань.</p> <p>2. Використання системи MATLAB для візуалізації різних електричних властивостей типових генераторів гармонійних коливань.</p> <p>3. Вимірювання за допомогою ELECTRONICS WORKBENCH характеристик і параметрів типових генераторів гармонійних коливань.</p> <p>4. Обробка і аналіз результатів експериментів.</p>	2	Основна [7,8] Додаткова [18,21]
Разом годин		34	

В процесі проведення лабораторної роботи студенти виконують індивідуальне завдання. В кінці заняття або після нього з метою підвищення ступеня засвоєння матеріалу студенти оформляють звіт по виконаній 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 оволодіння студентами всіх видів розрахунків і аналізу електричних і

електронних пристроїв і схем лабораторні роботи рекомендується проводити за окремо взятими темами. План проведення лабораторних робіт приведено в табл. 3.

6. 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 вміння 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 скласти 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.

6.1. 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 випрямлячів і стабілізаторів напруги 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 генераторів гармонійних коливань для визначення їхнього призначення, можливості погодженої роботи з іншими вузлами і компонентами апаратури, для рішення найпростіших задач електроніки, тестування і перевірки їхньої працездатності.

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

7. 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 лабораторних робіт.
4. Підготовка до проміжного та підсумкового контролю.

Питання для самостійного опрацювання

МОДУЛЬ 1. ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ

Тема 1. Основні поняття, визначення і форми представлення детермінованих сигналів 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.

Література: [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.

Література: [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.

Література: [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. ОСНОВИ 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. 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 8. Випрямлячі і стабілізатори напруги

1. Пристрої узгодження рівня напруги.
 2. Керований випрямляч.
 3. Інтегральні мікросхеми управління імпульсними джерелами електроживлення.
 4. Електронні коректори коефіцієнта потужності.
- Література: основна [7,8] додаткова [21].

Тема 9. Генератори гармонійних коливань

- 9.1. Автогенератори гармонійних коливань на ІМС.
 - 9.1. Цифрові генератори.
 - 9.2. Генератори на приладах з негативним опором
- Література: основна [7,8] додаткова [18,21].

8. Контрольні запитання для самодіагностики

МОДУЛЬ 1. ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ

Тема 1. Основні поняття, визначення і форми представлення детермінованих сигналів 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 катушок?

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. ОСНОВИ ЕЛЕКТРОНІКИ

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

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 гомотипний і гетеротипний 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. 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 8. Выпрямлячи і стабілізатори напруги

1. Поясніть, як класифікують джерела вторинного електроживлення електронних пристроїв (ДВЕЖ).

2. Які функції виконує в ДВЕЕ випрямляч?.
3. Навіщо у випрямлячі необхідний вентиляційний блок?.
4. Види випрямлячів і їх основні характеристики.
5. Назвіть класифікацію випрямлячів.
6. Назвіть види стабілізаторів напруги і їх основні характеристики.
7. Охарактеризуйте основні параметри стабілізаторів напруги.
8. Охарактеризуйте основні види і особливості імпульсних джерел напруги.

Література: основна [7,8], додаткова [21].

Тема 9. Генератори гармонійних коливань

1. Поясніть, як класифікують генератори електричних сигналів.
2. Які функції виконує в електроніці генератор?.
3. Назвіть основні елементи, що входять до складу генератора гармонійних коливань.
4. Чим визначається частота гармонійних коливань в генераторі типу RC ?
5. Чим визначається частота гармонійних коливань в генераторі типу LC ?
6. Яким чином здійснюється стабілізація частоти гармонійних коливань в генераторах?

Література: основна [1,7,8], додаткова [17,21].

9. 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.

10. 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. 4.

Таблиця 4

Розподіл форм та методів активизації процесу навчання за темами навчальної дисципліни

Тема	Практичне застосування навчальних технологій
1	2
Тема 1. Основні поняття, визначення і форми представлення детермінованих сигналів 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”.

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. Базові підсилювальні каскади	<i>Міні-лекція, семінар-дискусія</i> з питання “Частотні властивості операційного підсилювача”.
Тема 8. Выпрямлячи і стабілізатори напруги	<i>Проблемна лекція</i> з питання “Практичні реалізації імпульсних стабілізаторів”.
Тема 9. Генератори гармонійних коливань	<i>Міні-лекція, семінар-дискусія</i> з питання “Генератори з внутрішнім зворотним зв'язком. “.

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.

11. 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.
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, 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 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 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 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 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 застосовувати 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 виставляється 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 за напрямом підготовки 0804 «Комп'ютерні науки».

Загальна оцінка за екзамен виставляється як результат відкидання дробової частини від суми $0,2*O_1+0,2*O_2+0,3*O_3+0,3*O_4+0,5$. 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.

Зразок екзаменаційного завдання

ХНЕУ

Спеціальність _____ 6.080401, _____ Семестр 1

Учбова дисципліна _____ основи електротехніки і електроніки

Екзаменаційний білет № 1

1. Определите следующие понятия электротехники: электрический ток, напряжение, электрический потенциал, разность потенциалов, ЭДС, электрические мощность и энергия. Приведите принятые в электротехнике положительные направления токов, напряжений и ЭДС в элементах электрической цепи. Как изменяется потенциал на участке цепи?
2. Поясните назначение и способ оценки величины каждого элемента приведенной (см. рис. 1) принципиальной схемы простейшего усилительного каскада, построенного на биполярном транзисторе, включенном по СОЭ с «заземленным» эмиттером и фиксированным (стабилизированным) током базы.
3. Для БТ ($p^{++}-n-p^+$), включенного по СОБ, для которого заданы напряжения между выводами ($U_{ЭБ} = 0,66$ В, $U_{КБ} = -8,7$ В) определить режим работы БТ. Указать полярность напряжений, а также, в каком направлении протекают токи через выводы транзистора.
4. Для приведенной на рис. 2 схемы электрической цепи рассчитать операторную передаточную характеристику. Для этой цепи построить АЧХ.

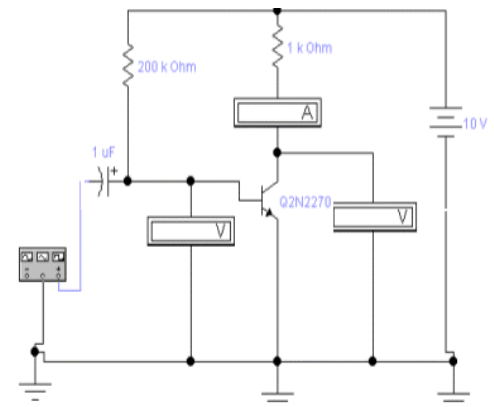


Рис. 1

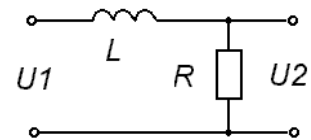


Рис. 2

Затверджено на засіданні кафедри фізики і електроніки, протокол № 9 від «26» 04 2006 р.

В.о. зав кафедри _____ Бондаренко О.О.

(підпис)

Екзаменатор _____ Жидко Є.А.

(підпис)

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;

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;

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.

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);	(D)
5-4 бали		(E)
3 бали	2 – незадовільно (потрібне повторне перескладання)	(FX)
1-2 бали	2 – незадовільно (потрібне повторне вивчення дисципліни)	(F)

12. Рекомендована література

12.1. 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. Гультяев 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. Опадчий 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

12.2. 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.

12.3. 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.motsp.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	6
2. Тематичний план навчальної дисципліни	7
3. Зміст дисципліни за модулями та темами	9
4. Плани лекцій	17
5. Плани лабораторних робіт	19
6. Індивідуальне навчально-дослідне завдання	25
7. Самостійна робота студентів	27
8. Контрольні запитання для самодіагностики	30
9. Індивідуально-консультативна робота	35
10. Методики активизації процесу навчання	36
11. Система поточного та підсумкового контролю знань студентів	39
12. Рекомендована література	45
12.1. Основна	45
12.2. Додаткова	46
12.3. Ресурси мережі Internet	47

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

**Робоча програма
навчальної дисципліни
“ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНИКИ ТА ЕЛЕКТРОНИКИ”
за напрямом підготовки
за напрямом підготовки 0804 «Комп'ютерні науки»**

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