

ЗАТВЕРДЖЕНО

Заступник директора з навчально-методичної роботи
ЗПО «Дніпровський професійний технологічний
коледж»

Сергій ГОРДИСЬКО
«28» вересня 2026 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК15 «ОСНОВИ ЕЛЕКТРОНІКИ»

Рівень освіти: Фахова передвища освіта (ОПС «Фаховий молодший бакалавр»)

Галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальності: G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Характеристика	Значення
Кількість кредитів ЄКТС	4 кредити
Загальна кількість годин	120 годин
Рік підготовки (курс)	I курс
Семестри викладання	2 семестр
Аудиторні години (лекції)	48 годин
Аудиторні години (лабораторні)	24 години
Проходження контрольних заходів	30 годин
Самостійна робота слухача (СРС)	18 годин
Форма підсумкового контролю	1 семестр — Екзамен

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Мета: Формування у здобувачів фахової передвищої освіти фундаментальних інженерних знань з основ електроніки, розуміння фізичних процесів у напівпровідниках, принципів побудови та функціонування сучасної аналогової, імпульсної та цифрової апаратури, а також практичних навичок роботи з контрольно-вимірювальними приладами і системами віртуального моделювання.

Спеціальна мета (адаптаційна): Формування інженерного мислення, логіки пошуку несправностей та культури технічної безпеки. Сприяння адаптації здобувачів (в т.ч. дорослих слухачів, ветеранів) до сучасного високотехнологічного середовища через опанування прикладних навичок діагностики та моделювання схем за допомогою програмних комплексів (*Electronics Workbench / Multisim*).

Основні завдання:

1. Засвоєння законів електричних кіл постійного та змінного струму, параметрів RLC-компонентів.
2. Розуміння зонної теорії твердого тіла та фізики електронно-діркового (p-n) переходу.
3. Опанування принципів роботи напівпровідникових діодів, біполярних і польових транзисторів, тиристорів.
4. Формування навичок розрахунку та аналізу джерел вторинного живлення (випрямлячів, фільтрів) та підсилювачів.
5. Ознайомлення з технологіями виробництва інтегральних мікросхем (ІМС) та базовою архітектурою мікропроцесорної техніки.

3. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

3.1. Нормативні документи, на основі яких розроблена програма

1. Закон України «Про фахову передвищу освіту».
2. Положення про організацію освітнього процесу в ЗПО «ДПТК».
3. Державний стандарт фахової передвищої освіти зі спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка (наказ МОН України від 19.04.2022 № 347).
4. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів (ПБЕЕС).

3.2. Вимоги до кандидатів на підготовку

Освітній рівень: Базова або повна загальна середня освіта. Базові знання з курсів фізики (розділи «Електрика та магнетизм») та математики.

Категорія слухачів: Здобувачі на основі повної загальної середньої освіти, дорослі здобувачі фахової передвищої освіти, особи, які проходять перекваліфікацію, ветерани.

3.3. Етапи підготовки

Вивчення здійснюється протягом одного семестру і поділяється на три взаємопов'язані модулі:

Етап I (Модуль 1): Електротехнічні кола та фізичні основи напівпровідників.

Етап II (Модуль 2): Елементна база та аналогові пристрої (транзистори, підсилювачі, випрямлячі).

Етап III (Модуль 3): Цифрова, імпульсна та мікропроцесорна техніка.

3.4. Кваліфікаційні вимоги до слухачів

Після завершення курсу здобувач повинен:

ЗНАТИ: закони електротехніки; принципи роботи напівпровідникових приладів; будову випрямлячів, підсилювачів, генераторів та основи мікропроцесорів.

УМІТИ: читати принципові електричні схеми; збирати прості електронні вузли; виконувати вимірювання струму, напруги та опору; працювати з віртуальними лабораторіями.

ВИКОРИСТОВУВАТИ: вимірювальні прилади (мультиметри, осцилографи) для знаходження несправностей; довідкову літературу для вибору аналогів електронних компонентів.

4. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Згідно з вимогами стандарту фахової передвищої освіти (спеціальність 172), вивчення дисципліни забезпечує формування наступних компетентностей:

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

СК4. Здатність до використання спеціального програмного забезпечення та інформаційних технологій для моделювання пристроїв і систем.

СК6. Здатність до виявлення типових несправностей телекомунікаційного і радіотехнічного обладнання за результатами інструментальних вимірювань.

СК9. Здатність до самоконтролю і організації виконуваних робіт відповідно до правил охорони праці і пожежної безпеки.

Програмні результати навчання (РН):

РН3. Знати основні способи формування, перетворення, обробки та передачі сигналів та їх характеристики

РН4. Знати принципи роботи і застосування аналогової і цифрової компонентної бази радіоелектронної апаратури.

PH6 Знати технічні характеристики, функціональні схеми, принципи побудови та функціонування, конструктивні особливості телекомунікаційного обладнання та радіотехнічних систем.

PH10. Виконувати інструментальні вимірювання в телекомунікаційних та радіотехнічних системах використовуючи спеціалізовані прилади.

4.1. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ

Компетентності / Програмні результати навчання	PH3	PH4	PH6	PH10
ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності	+	+	+	
ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово			+	+
ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями	+	+	+	+
СК4. Здатність до використання спеціального програмного забезпечення та інформаційних технологій для моделювання пристроїв і систем	+	+	+	
СК6. Здатність до виявлення типових несправностей телекомунікаційного і радіотехнічного обладнання за результатами інструментальних вимірювань			+	+
СК9. Здатність до самоконтролю і організації виконуваних робіт відповідно до правил охорони праці і пожежної безпеки			+	+

5. НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН КУРСУ

5.1. Розрахунок навчального часу

Вид навчальної роботи	Кількість годин	% від загального обсягу
УСЬОГО за курсом (4 кредити ЄКТС)	120	100%
Аудиторні заняття (всього), з них:	72	60,0%
Лекції	48	40,0%
Лабораторні заняття	24	20,0%

Вид навчальної роботи	Кількість годин	% від загального обсягу
Контрольні заходи (модулі, іспит)	30	25,0%
Самостійна робота (СРС)	18	15,0%

5.2. Розподіл навчальних годин за модулями

№	Назва модулів та тем	Усього годин	Лекції (год.)	Лаб.ор. (год.)	Контроль (год.)	СРС (год.)
I	МОДУЛЬ 1. Елементна база електроніки та напівпровідники	40	16	8	10	6
1	Електричні кола постійного та змінного струму. Закони Ома і Кірхгофа.	9	4	2	2	1
2	Пасивні компоненти: R, L, C. Електромагнетизм. Маркування.	9	4	2	2	1
3	Фізичні основи напівпровідників. Електронно-дірковий (p-n) перехід.	11	4	2	3	2
4	Напівпровідникові діоди (випрямні, стабілітрони, варикапи, світлодіоди).	11	4	2	3	2
II	МОДУЛЬ 2. Аналогова та перетворювальна схемотехніка	40	16	8	10	6
5	Біполярні транзистори: режими, схеми ввімкнення (ЗБ, ЗЕ, ЗК), параметри.	11	4	2	3	2
6	Польові транзистори (МДН/МОН) та тиристори.	9	4	2	2	1
7	Джерела вторинного живлення. Випрямлячі, фільтри, стабілізатори.	9	4	2	2	1
8	Електронні підсилювачі. Операційні підсилювачі (ОП).	11	4	2	3	2
III	МОДУЛЬ 3. Цифрова, імпульсна та мікропроцесорна техніка	40	16	8	10	6

№	Назва модулів та тем	Усього годин	Лекції (год.)	Лаб. ор. (год.)	Контроль (год.)	СРС (год.)
9	Електронні генератори коливань (LC, RC) та мультівібратори.	9	4	2	2	1
10	Елементи цифрової техніки (логічні вентиля I, АБО, НІ). Тригери.	10	4	2	2	2
11	Інтегральні мікросхеми (ГІМС, напівпровідникові). Планарна технологія.	9	4	2	2	1
12	Основи мікропроцесорної техніки. Архітектура МП (АЛП, ЗП).	12	4	2	4	2
	РАЗОМ ЗА КУРСОМ:	120	48	24	30	18

6. ПРОГРАМА КУРСУ

Назва модуля та теми (розподіл годин)	Зміст лекцій	Лабораторна робота	Самостійна робота (СРС)
□ МОДУЛЬ 1. Елементна база електроніки та напівпровідники			
Тема 1. Електричні кола постійного та змінного струму. Закони Ома і Кірхгофа <i>(Лекції: 4 год. Лаб: 2 год. Конт: 2 год. СРС: 1 год.)</i>	Фундаментальні поняття: електричне поле, потенціал, напруга, струм, електрорушійна сила (ЕРС). Закон Ома для ділянки та повного кола. Перший закон Кірхгофа (для вузлів) та другий закон Кірхгофа (для контурів). Змінний струм: амплітудне та діюче значення, період, частота, фаза. Потужність електричного струму (активна, реактивна,	Вимірювання струму, напруги та опору на різних ділянках електричного кола. Експериментальна перевірка законів Ома та Кірхгофа за допомогою мультиметра та віртуального середовища <i>Electronics Workbench</i> .	Опанування методів розрахунку складних розгалужених кіл (метод еквівалентних перетворень).

Назва модуля та теми (розподіл годин)	Зміст лекцій	Лабораторна робота	Самостійна робота (СРС)
	повна).		
Тема 2. Пасивні компоненти: R, L, C. Електромагнетизм. Маркування <i>(Лекції: 4 год. Лаб: 2 год. Конт: 2 год. СРС: 1 год.)</i>	Резистори: лінійні та нелінійні (терморезистори, варистори, фоторезистори), номінальні параметри, допуски, температурний коефіцієнт опору (ТКО). Конденсатори: типи діелектриків, номінальна ємність, тангенс кута втрат, температурний коефіцієнт ємності (ТКС). Електромагнітні компоненти: котушки індуктивності, магнітопроводи (ферити, пермалої), втрати на гістерезис та вихрові струми.	Вивчення систем умовних позначень. Розшифровка колірного та буквено-цифрового маркування резисторів і конденсаторів. Вимірювання R, L, C параметрів.	Розрахунок загального опору та ємності при послідовному, паралельному та змішаному з'єднанні компонентів.
Тема 3. Фізичні основи напівпровідників. Електронно-дірковий (p-n) перехід <i>(Лекції: 4 год. Лаб: 2 год. Конт: 3 год. СРС: 2 год.)</i>	Зонна теорія твердого тіла: валентна зона, зона провідності, заборонена зона. Власна (інтенсивна) та домішкова провідність напівпровідників (германій, кремній). Донори (n-тип) та акцептори (p-тип). Утворення p-n переходу: дифузійні та дрейфові струми, потенціальний бар'єр. Пряме (інжекція) та зворотне (екстракція) включення p-n переходу.	Дослідження впливу температури на електропровідність напівпровідників та вивчення властивостей p-n переходу за допомогою моделювання.	Вивчення видів пробоїв p-n переходу (лавинний, тунельний, тепловий, поверхневий) та їхніх наслідків.
Тема 4. Напівпровідникові діоди (випрямні, стабілітрони, варикапи,	Випрямні діоди: вольт-амперна характеристика (ВАХ), класифікація за частотою та потужністю. Стабілітрони: робота в режимі зворотного	Зняття та побудова вольт-амперних характеристик (ВАХ) германієвого та кремнієвого випрямних діодів, а	Ознайомлення з сучасною системою маркування (кодування) діодів за ГОСТ

Назва модуля та теми (розподіл годин)	Зміст лекцій	Лабораторна робота	Самостійна робота (СРС)
світлодіоди) <i>(Лекції: 4 год. Лаб: 2 год. Конт: 3 год. СРС: 2 год.)</i>	електричного пробою, стабілізація напруги. Варикапи: використання бар'єрної ємності, керованої зворотною напругою. Світловипромінювальні діоди (LED) та фотодіоди. Тунельні діоди з ділянкою негативного опору.	також стабілітрона.	та кольоровим кодом.
□ МОДУЛЬ 2. Аналогова та перетворювальна схемотехніка <i>(Усього: 40 год. Лек: 16 год. Лаб: 8 год. Контроль: 10 год. СРС: 6 год.)</i>			
Тема 5. Біполярні транзистори: режими, схеми ввімкнення (ЗБ, ЗЕ, ЗК), параметри <i>(Лекції: 4 год. Лаб: 2 год. Конт: 3 год. СРС: 2 год.)</i>	Структура біполярного транзистора (р-п-р та п-р-п), призначення емітера, бази та колектора. Фізичні процеси інжекції, дифузії та екстракції носіїв заряду. Схеми ввімкнення: зі спільною базою (ЗБ), спільним емітером (ЗЕ), спільним колектором (ЗК - емітерний повторювач). Коефіцієнти підсилення за струмом, напругою та потужністю. Статичні вхідні та вихідні характеристик.	Дослідження підсилювального каскаду на біполярному транзисторі зі спільним емітером. Зняття статичних характеристик.	Аналіз впливу температури на роботу транзистора та методи температурної стабілізації робочої точки.
Тема 6. Польові транзистори (МДН/МОН) та тиристори	Польові транзистори: керування струмом за допомогою поперечного електричного поля. Транзистори з керуючим р-п переходом та	Дослідження вольт-амперних характеристик та принципів комутації тиристора.	Вивчення транзисторних збірок (IGBT) як поєднання властивостей біполярних та

Назва модуля та теми (розподіл годин)	Зміст лекцій	Лабораторна робота	Самостійна робота (СРС)
<i>(Лекції: 4 год. Лаб: 2 год. Конт: 2 год. СРС: 1 год.)</i>	транзистори з ізолюваним затвором (МДН/МОН). Режими збіднення та збагачення. Чотиришарові структури (р-п-р-п): диністори (двоелектродні) та триністори (керовані тиристори). ВАХ тиристорів, їх застосування як електронних ключів.		польових транзисторів для потужних кіл.
Тема 7. Джерела вторинного живлення. Випрямлячі, фільтри, стабілізатори <i>(Лекції: 4 год. Лаб: 2 год. Конт: 2 год. СРС: 1 год.)</i>	Структурна схема блоку живлення. Некеровані випрямлячі: однофазні (однонапівперіодні, мостові) та трифазні (мостова схема Ларіонова). Аналіз часових діаграм струмів та напруг, розрахунок коефіцієнта пульсацій. Згладжувальні фільтри (ємнісні, індуктивні, LC-та RC-фільтри). Параметричні та компенсаційні стабілізатори напруги.	Дослідження однофазної мостової схеми випрямляча з підключенням різних типів згладжувальних фільтрів за допомогою осцилографа.	Ознайомлення з принципом дії інверторів (перетворення постійного струму на змінний) та керованих випрямлячів на тиристорах.
Тема 8. Електронні підсилювачі. Операційні підсилювачі (ОП) <i>(Лекції: 4 год. Лаб: 2 год. Конт: 3 год. СРС: 2 год.)</i>	Призначення підсилювачів, класифікація за смугою частот (ПНЧ, ПВЧ). Режим роботи підсилювальних каскадів (А, В, С) та їхній ККД. Поняття позитивного та негативного зворотного зв'язку. Операційні підсилювачі: ідеальні властивості, інверсний та неінверсний входи. Схеми на базі ОП: масштабний підсилювач, суматор, інтегратор,	Побудова та дослідження роботи інвертувального та неінвертувального підсилювача на базі інтегрального ОП.	Дослідження проблеми дрейфу нуля в підсилювачах постійного струму та методів її компенсації.

Назва модуля та теми (розподіл годин)	Зміст лекцій	Лабораторна робота	Самостійна робота (СРС)
	диференціатор.		
□ МОДУЛЬ 3. Цифрова, імпульсна та мікропроцесорна техніка (Усього: 40 год. Лек: 16 год. Лаб: 8 год. Контроль: 10 год. СРС: 6 год.)			
Тема 9. Електронні генератори коливань (LC, RC) та мультівібратори <i>(Лекції: 4 год. Лаб: 2 год. Конт: 2 год. СРС: 1 год.)</i>	Перетворення енергії постійного струму в енергію незгасаючих коливань. Умови самозбудження (баланс амплітуд і баланс фаз). Транзисторні автогенератори гармонічних коливань з індуктивним (LC) та ємнісним зв'язком (генератор Колпітца). Низькочастотні RC-генератори. Мультівібратори як генератори імпульсів прямокутної форми: автоколивальний режим.	Збирання схеми симетричного транзисторного мультівібратора та дослідження його часових діаграм.	Вивчення генераторів лінійно-змінної (пилкоподібної) напруги, що застосовуються в осцилографах та дисплеях.
Тема 10. Елементи цифрової техніки (логічні вентиля І, АБО, НІ). Тригери <i>(Лекції: 4 год. Лаб: 2 год. Конт: 2 год. СРС: 2 год.)</i>	Двійкова система числення, логічні нуль та одиниця. Основні логічні операції та їх схемна реалізація (вентилі): АБО (логічне додавання), І (логічне множення), НІ (інверсія), І-НІ, АБО-НІ. Тригери як базові елементи пам'яті: асинхронні та синхронні RS-тригери, лічильні тригери.	Дослідження роботи базових логічних вентилів та перевірка таблиць істинності RS-тригера.	Ознайомлення з принципом побудови цифрових лічильників імпульсів на основі тригерів.
Тема 11. Інтегральні	Поняття про мікроелектроніку.	Віртуальне моделювання та	Вивчення принципів

Назва модуля та теми (розподіл годин)	Зміст лекцій	Лабораторна робота	Самостійна робота (СРС)
мікросхеми (ГІМС, напівпровідникові). Планарна технологія <i>(Лекції: 4 год. Лаб: 2 год. Конт: 2 год. СРС: 1 год.)</i>	Ступені інтеграції (МІС, СІС, ВІС, НВІС). Гібридні інтегральні мікросхеми (ГІМС): товстоплівкова та тонкоплівкова технології нанесення пасивних елементів. Напівпровідникові (монолітні) мікросхеми: процеси епітаксії, дифузії домішок, окислення. Суть фотолітографії та планарної технології.	дослідження параметрів цифро-аналогових (ЦАП) та аналого-цифрових перетворювачів (АЦП).	волоконної оптики та базових пристроїв оптоелектроніки (оптрони: резисторні, діодні, транзисторні).
Тема 12. Основи мікропроцесорної техніки. Архітектура МП (АЛП, ЗП) <i>(Лекції: 4 год. Лаб: 2 год. Конт: 4 год. СРС: 2 год.)</i>	Узагальнена структура мікропроцесорної системи: центральний процесор, пристрої пам'яті (ОЗП, ПЗП), пристрої введення-виведення. Архітектура процесора: арифметико-логічний пристрій (АЛП), пристрій управління (УП), система регістрів. Системні шини (шина даних, шина адрес, шина управління). Фон-нейманівська та гарвардська архітектури. Система команд мікропроцесора (арифметичні, логічні, пересилки, керування).	Ознайомлення з середовищем програмування мікроконтролерів (або симуляція виконання базових команд АЛП у віртуальному середовищі).	Розгляд принципів побудови вбудованих систем керування (мікроЕОМ) та їхнього застосування у промисловості й побуті.

Лабораторний практикум (24 години):

Роботи виконуються як на фізичних стендах, так і за допомогою системи віртуального моделювання **Electronics Workbench / NI Multisim**, що дозволяє безпечно моделювати складні процеси.

ЛР 1. Ознайомлення з Electronics Workbench. Вимірювання параметрів кола постійного струму. Перевірка законів Кірхгофа.

ЛР 2. Дослідження трансформатора та базових електромагнітних пристроїв.

ЛР 3. Зняття та аналіз вольт-амперної характеристики (ВАХ) напівпровідникового діода та стабілітрона.

ЛР 4. Дослідження біполярного транзистора, включеного за схемою зі спільним емітером (ЗЕ).

ЛР 5. Аналіз одно- та двонапівперіодних випрямлячів і згладжувальних фільтрів (RC, LC).

ЛР 6. Моделювання роботи інвертувального та неінвертувального операційного підсилювача (ОП).

ЛР 7. Дослідження транзисторного автогенератора прямокутних імпульсів (мультивібратора).

ЛР 8. Дослідження базових логічних елементів (І-НІ, АБО-НІ) та принципу роботи асинхронного RS-тригера.

Самостійна робота здобувача (СРС) (18 годин):

Спрямована на закріплення матеріалу та формування навичок інженерного пошуку. Включає: розшифрування кольорового та літерно-цифрового маркування резисторів/конденсаторів; побудову часових діаграм випрямлячів; роботу з довідниками (datasheets) на інтегральні мікросхеми серій K1533, LM78xx; підготовку звітів до лабораторних робіт.

7. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ ТА ДЖЕРЕЛА

7.1. Базова література:

1. Болюх В. Ф., Данько В. Г., Гончаров Є. В. *Основи електротехніки, електроніки та мікропроцесорної техніки: навчальний посібник*. – Харків: НТУ «ХПІ», Планета-Прінт, 2019. – 248 с.
2. Співак В. М., Гуржий А. М., Нельга А. Т., Ітякін О. С. *Загальна електротехніка і основи електроніки: навчальний посібник*. – Київ: НМЦ МОНУ, КПІ, 2020. – 266 с.
3. Гуржий А. М., Мещанінов С. К., Нельга А. Т., Співак В. М. *Електротехніка та основи електроніки: підручник для здобувачів професійної освіти*. – Київ: Літера ЛТД, 2020. – 288 с.
4. Васюра А. С., Дорощенко Г. Д., Кожем'яко В. П., Лисенко Г. Л. *Основи електроніки: навчальний посібник*. – Вінниця: ВНТУ, 2018. – 197 с.

7.2. Електронні інформаційні ресурси та сервіси:

1. Платформа віртуального моделювання схем **Electronics Workbench / NI Multisim** (використовується для проведення лабораторних робіт згідно з методиками підручника *Літера ЛТД, 2020*).
2. Електронний курс у Google Classroom: конспекти лекцій, DataSheets на мікросхеми, інтерактивні тести.

7.3. Допоміжна література

7.4. Навчально-методичне забезпечення дисципліни (Внутрішнє забезпечення ЗПО «ДПТК»)

1. **Електронний курс у Google Classroom:** містить 100% матеріалів дисципліни (конспекти лекцій, презентації).
2. **Методичні вказівки до самостійної роботи:** покрокові інструкції для опрацювання матеріалів для виконання індивідуальних завдань та підготовки до підсумкового заліку.
3. **Методичні вказівки до практичних робіт:** покрокові інструкції для опрацювання матеріалів з виконання практичних завдань.

7. ВІДОМОСТІ ПРО ВИКЛАДАЦЬКИЙ СКЛАД

Освіта: Повна вища технічна освіта за напрямом «Електроніка», «Радіотехніка», «Енергетика» або суміжними.

Спеціальна підготовка: Володіння сучасними системами автоматизованого проектування електронних схем (Electronics Workbench, Proteus). Розуміння стандартів електробезпеки та підходів інклюзивної освіти для інтеграції ветеранів.

9. ФОРМИ ДОКУМЕНТІВ

Організація, контроль та облік освітнього процесу за даним курсом супроводжується наступними документами:

1. **Силабус навчальної дисципліни** (надається слухачам на першому занятті; містить політику курсу, дедлайни та критерії оцінювання).
2. **Журнал обліку навчальних занять** (в електронній та/або паперовій формі).
3. **Індивідуальний навчальний план слухача** (для осіб, які навчаються за гнучким або індивідуальним графіком, зокрема тих, хто проходить лікування/реабілітацію).
4. **Відомість обліку поточної та підсумкової успішності** (Заліково-екзаменаційна відомість).
5. **Екзаменаційні білети** (затверджені цикловою/методичною комісією, містять теоретичні питання та практичні економічні кейси).
6. **Рубрикатор (матриця) оцінювання** (чіткі критерії нарахування балів за поточну роботу, СРС та залік у 100-бальній шкалі з переведенням у шкалу ЄКТС).

10. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ТА КРИТЕРІЇ НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Оцінювання здійснюється за 100-бальною системою.

Підсумковим контролем є **Екзамен**.

Розподіл балів за видами навчальної діяльності:

Види навчальної роботи	Максимальний бал
Виконання та захист 8 лабораторних робіт (по 4 бали макс.)	32
Модульні контрольні роботи (МКР) (3 модулі по 10 балів)	30
Самостійна робота (СРС)	8
Підсумковий контроль (Екзамен)	30
РАЗОМ ЗА КУРС	100

Рубрикатор оцінювання лабораторної роботи (макс. 4 бали):

4 бали: Здобувач самостійно збирає схему (на стенді чи у Workbench), точно проводить вимірювання, правильно будує ВАХ/осцилограми, робить ґрунтовні інженерні висновки.

3 бали: Схема зібрана вірно, але є незначні похибки у вимірюваннях або неохайність в оформленні звіту.

1-2 бали: Робота виконана за шаблоном частково, здобувач не орієнтується у фізичних процесах схеми.

0 балів: Завдання не виконано, грубо порушено правила електробезпеки.

2. Самостійна робота (макс. 20 балів):

18-20 балів (Високий): Повноцінне, економічно обґрунтоване розкриття теми. Наявність реальних ринкових даних у проєкті.

12-17 балів (Достатній): Завдання виконано, але містить припущення без належного аналізу конкурентів або ринку.

0-11 балів (Низький): Списування чужих бізнес-планів з Інтернету, невідповідність розрахунків українським реаліям.

3. Підсумковий Залік (макс. 40 балів):

Залік відбувається у формі захисту власної концепції бізнесу або вирішення комплексного економічного кейсу.

35-40 балів: Слухач вільно орієнтується в економічних показниках свого проєкту, чітко відповідає на питання про ризики та оподаткування.

25-34 бали: Концепція представлена, проте є недоліки у розрахунках прибутку чи розумінні маркетингової складової.

15-24 бали: Фрагментарні знання. Слабке розуміння базових термінів.

0-14 балів: Незадовільно. Відмова презентувати результати або повне нерозуміння економічної теорії.

11. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

- Інтерактивні лекції-візуалізації:** Використання мультимедійних анімацій для демонстрації мікропроцесів (рух електронів і дірок у р-п переході, лавинний пробій, тунельний ефект).
- Метод комп'ютерного моделювання (Digital Twin):** Використання *Electronics Workbench* як безпечної пісочниці. Здобувачі можуть змінювати параметри елементів та спостерігати на віртуальному осцилографі перехідні процеси, не боячись пошкодити реальне обладнання.

3. Метод інженерних кейсів (Troubleshooting): Постановка практичних завдань з пошуку несправностей (наприклад: "Напруга на виході мостового випрямляча впала вдвічі, зросли пульсації — продіагностуйте, який діод пробито").

12. ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Електробезпека: Суворий допуск до фізичних лабораторних робіт виключно після інструктажу (правила ПБЕЕС, напруга дотику, дія струму на організм людини).

Академічна доброчесність: Звіти з лабораторних робіт мають містити власні скріншоти схем та власні розрахунки. Плагіат схем не допускається.

Інклюзивне середовище: Надання додаткових консультацій та гнучкого графіка виконання СРС для ветеранів та ВПО. Адаптація візуальних матеріалів лекцій.

13. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ (ЕКЗАМЕНУ)

БЛОК 1. Основи електротехніки та напівпровідники

1. Електричне коло. Сутність законів Ома та Кірхгофа (для постійного та змінного струмів).
2. Маркування та параметри пасивних елементів (резисторів, конденсаторів).
3. Вплив електричного струму на організм людини. Допустимі напруги дотику та правила заземлення.
4. Фізична суть утворення електронної (n) та діркової (p) провідності напівпровідників.
5. Утворення p-n переходу. Пряме та зворотне включення p-n переходу.
6. Напівпровідникові діоди: будова, вольт-амперна характеристика, класифікація.
7. Стабілітрони та їх використання у параметричних стабілізаторах напруги.
8. Принцип дії та маркування світлодіодів (LED) та варикапів.

БЛОК 2. Транзистори та перетворювальна схемотехніка

9. Біполярний транзистор (n-p-n та p-n-p): будова, призначення електродів (емітер, база, колектор).
10. Порівняйте схеми включення біполярного транзистора: зі спільною базою (ЗБ), спільним емітером (ЗЕ), спільним колектором (ЗК).
11. Будова та принцип дії польових транзисторів (МДН/МОН-транзистори).
12. Тиристори (диністори і триністори): вольт-амперна характеристика та сфери застосування.

13. Схеми одно- та двонапівперіодних випрямлячів напруги. Розрахунок коефіцієнта пульсацій.
14. Згладжувальні фільтри (ємнісні, індуктивні, Г- та П-подібні).
15. Операційні підсилювачі (ОП): ідеальні характеристики. Інвертувальне та неінвертувальне включення.

БЛОК 3. Цифрова, імпульсна та мікропроцесорна техніка

16. Електронні генератори гармонічних коливань (LC і RC-типу). Умови самозбудження.
17. Генератори прямокутних імпульсів (мультивібратори).
18. Базові логічні елементи (І, АБО, НІ, І-НІ, АБО-НІ). Наведіть таблиці істинності.
19. Тригери: призначення та принцип дії асинхронного RS-тригера.
20. Інтегральні мікросхеми: класифікація, планарно-епітаксіальна технологія виготовлення.
21. Загальна архітектура мікропроцесора (АЛП, пристрій управління, регістри, пам'ять).
22. Архітектури фон Неймана та Гарвардська в обчислювальних системах.

14. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ (ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ)

14.1. Загальні положення Самостійна робота здобувача (СРС) складає 18 годин (15,0% від загального обсягу курсу) і спрямована на закріплення матеріалу та формування навичок інженерного пошуку. Для ветеранів та внутрішньо переміщених осіб (ВПО) передбачено надання додаткових консультацій та гнучкого графіка виконання СРС.

14.2. Перелік завдань за модулями дисципліни

Модуль 1. Елементна база електроніки та напівпровідники (6 годин СРС):

- Опанування методів розрахунку складних розгалужених кіл за допомогою методу еквівалентних перетворень.
- Розрахунок загального опору та ємності при послідовному, паралельному та змішаному з'єднанні компонентів.
- Вивчення видів пробоїв р-п переходу (лавинний, тунельний, тепловий, поверхневий) та їхніх наслідків.
- Ознайомлення з сучасною системою маркування (кодування) діодів за ГОСТ та кольоровим кодом.
- Розшифрування кольорового та літерно-цифрового маркування резисторів і конденсаторів.

Модуль 2. Аналогова та перетворювальна схемотехніка (6 годин СРС):

- Аналіз впливу температури на роботу транзистора та методи температурної стабілізації робочої точки.
- Вивчення транзисторних збірок (IGBT) як поєднання властивостей біполярних та польових транзисторів для потужних кіл.

- Ознайомлення з принципом дії інверторів (перетворення постійного струму на змінний) та керованих випрямлячів на тиристорах.
- Дослідження проблеми дрейфу нуля в підсилювачах постійного струму та методів її компенсації.
- Побудова часових діаграм випрямлячів.
- Робота з довідниками (datasheets) на інтегральні мікросхеми серії LM78xx.

Модуль 3. Цифрова, імпульсна та мікропроцесорна техніка (6 годин СРС):

- Вивчення генераторів лінійно-змінної (пилкоподібної) напруги, що застосовуються в осцилографах та дисплеях.
- Ознайомлення з принципом побудови цифрових лічильників імпульсів на основі тригерів.
- Вивчення принципів волоконної оптики та базових пристроїв оптоелектроніки (резисторні, діодні та транзисторні оптрони).
- Розгляд принципів побудови вбудованих систем керування (мікроЕОМ) та їхнього застосування у промисловості й побуті.
- Робота з довідниками (datasheets) на інтегральні мікросхеми серій K1533.

14.3. Вимоги до виконання та оформлення

- До самостійної роботи також входить обов'язкова підготовка звітів до лабораторних робіт.
- Здобувачі повинні дотримуватися політики академічної доброчесності: звіти з лабораторних робіт мають містити виключно власні розрахунки та власні скріншоти схем.
- Плагіат схем не допускається.
- Для виконання завдань здобувачі використовують методичні вказівки до самостійної роботи, що містять покрокові інструкції та розміщені в електронному курсі у Google Classroom.