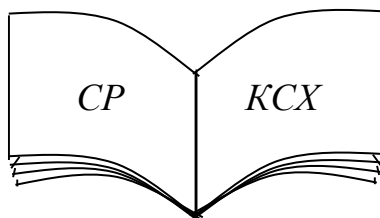


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
**до самостійної роботи студентів**  
**з навчальної дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка»**

для студентів денної та заочної форми навчання  
за спеціальністю «Комп'ютерна інженерія»



Харків 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
**до самостійної роботи студентів**  
**з навчальної дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка»**

для студентів денної та заочної форми навчання  
за спеціальністю «Комп'ютерна інженерія»

Затверджено  
редакційно-видавничою  
радою НТУ «ХП»,  
протокол № 1 від 15.02.2024

Харків  
НТУ «ХП»  
2024

Методичні вказівки до самостійної роботи студентів з навчальної дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка» для студентів денної та заочної форми навчання за спеціальністю «Комп'ютерна інженерія» / В. В. Скороделов, Т. М. Шипова. – Харків: НТУ «ХПІ», 2024. – 21 с.

Укладачі: В. В. Скороделов, Т. М. Шипова

Рецензент: проф. В. В. Усик

Кафедра комп'ютерної інженерії та програмування

## ВСТУП

«Комп'ютерна схемотехніка» є однією з фундаментальних дисциплін в напрямку «Комп'ютерна інженерія», яка забезпечує теоретичну та інженерну підготовку, необхідну для виконання науково-дослідних та практичних робіт по дослідженню, розробці та експлуатації апаратних засобів комп'ютерів, вбудованих мікропроцесорних та мікроконтролерних систем, комп'ютерних систем та мереж різного призначення (інформаційних, медичних і промислових).

В результаті вивчення навчальної дисципліни *студенти мають знати*: елементну базу комп'ютерів (цифрових інтегральних мікросхем жорсткої та програмованої логіки з різним ступенем інтеграції), принципи побудови на їх основі типових функціональних вузлів цифрових пристроїв комп'ютерів, мікропроцесорних та мікроконтролерних систем.

Також студенти *повинні уміти*: аналізувати і проводити розробку схем цифрових функціональних вузлів та пристроїв комп'ютерів на основі цифрових мікросхем жорсткої та програмованої логіки; вимірювати параметри, знаходити несправності, проводити налагоджування та випробовування цифрових вузлів та пристроїв, а також здійснювати їх експлуатацію; користуватися технічною та довідковою літературою, а також стандартами при їх розробці та експлуатації.

Студенти також повинні *мати практичні навички* розробки і аналізу апаратних засобів комп'ютерів, мікропроцесорних та мікроконтролерних систем з використанням сучасних систем електронного моделювання.

Очевидно, що таку велику кількість знань та умінь неможливо якісно засвоїти без регулярної і досить напруженої самостійної роботи студентів як під час проведення аудиторних занять, так і під час самостійної роботи вдома. Самостійна робота виробляє навички постійного самовдосконалення та здатності до самоосвіти, активізує пошукову і дослідницьку діяльність та дає можливість набути знання, які необхідні для проведення практичної та наукової діяльності.

## **1. Загальні відомості про самостійну роботу студентів**

Самостійна робота студента (СРС) є ключовою складовою навчального процесу, яка визначає формування навичок, умінь і знань, прийомів пізнавальної діяльності і забезпечує інтерес до творчої роботи.

**Метою самостійної роботи є** вивчення додаткової інформації, викладеної у літературних джерелах, закріплення отриманих знань по дисципліні, що вивчається, шляхом виконання домашніх завдань з пророблення матеріалу лекцій, підготовки до виконання завдань до практичних занять, індивідуального розрахунково-графічного завдання (РГ) та комплексних контрольних робіт (ККР); підготовки до виконання та оформлення звітів з лабораторно-практичних робіт та ін.

Значення самостійної роботи полягає в розвитку у студентів мотивації вивчення конкретної теми за різними літературними та Internet-джерелами, порівняльного аналізу матеріалу, навичок формулювання питань для наступної дискусії в колективі та з викладачем.

**Правильно спланована і організована самостійна робота студентів дозволяє:**

- зробити освітній процес більш якісним та інтенсивним;
- долучити студентів до творчої діяльності;
- проводити в життя диференційований підхід до навчання;

**сприяє:**

- створенню інтересу до обраної професії та оволодіння її особливостями;
- розвитку відповідальності та організованості;
- виробленню творчого підходу до вирішення нестандартних завдань.

Самостійна робота передбачає різноманітні види індивідуальної і колективної діяльності студентів, що здійснюються під керівництвом, але без безпосередньої участі викладача в спеціально відведений для цього аудиторний і позааудиторний час.

Самостійна робота – це особлива форма навчання за завданням викладача, виконання якої вимагає творчого підходу і вміння здобувати знання самостійно.

*Методологічною основою самостійної роботи студентів є діяльнісний підхід, коли цілі навчання орієнтовані на формування умінь вирішувати не тільки типові, але і нетипові задачі, коли студент повинен проявити творчу активність, ініціативу, знання, вміння та навички, отримані при вивченні конкретної дисципліни.*

*Організація самостійної роботи студентів по навчальній дисципліні «Комп'ютерна схемотехніка» планується і організовується викладачами, які проводять лабораторні та практичні заняття, під керівництвом провідного викладача (лектора).*

*Для забезпечення ефективності самостійної роботи студентів по дисципліні «Комп'ютерна схемотехніка» необхідно:*

- зробити обґрунтований розподіл загального обсягу годин на вивчення дисципліни на аудиторні заняття і самостійну роботу;
- забезпечити студента необхідними методичними матеріалами з метою перетворення процесу самостійної роботи в творчий процес;
- забезпечити планами практичних і лабораторних занять, методичними розробками тем для самостійного вивчення, списками і джерелами (в електронному вигляді) спеціальної літератури;
- використовувати методи активного навчання;
- здійснювати контроль за організацією і ходом СРС та заходів, що заохочують студента за її якісне виконання.

*Структурно самостійну роботу студента можна розділити на дві частини:*

1. Самостійна робота студента, яка організована викладачем і чітко описується в навчально-методичних матеріалах (методичних вказівках і навчальних посібниках).
2. Самостійна робота, яку студент організовує на свій розсуд, без безпосереднього контролю з боку викладача.

*При вивченні дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка» доцільно використовувати такі форми самостійної роботи:*

1. Конспектування.
2. Реферування літератури.
3. Анотування книг, статей.
4. Виконання завдань пошуково-дослідницького характеру.
5. Поглиблений аналіз науково-методичної літератури.
6. Робота з лекційним матеріалом (опрацювання конспекту лекцій, робота на полях конспекту з термінами, доповнення конспекту матеріалами з рекомендованої літератури та Internet-джерел).
7. Практичні і лабораторні заняття: виконання домашніх завдань відповідно до інструкцій та методичних вказівок викладача, отримання результату.

8. Контрольна робота в письмовому вигляді.

***Види самостійної роботи:***

1. Пізнавальна діяльність під час основних аудиторних занять.
2. Самостійна робота в комп'ютерних класах і лабораторіях під контролем викладача.
3. Самостійна робота під час планових консультацій.
4. Позааудиторна самостійна робота з літературою, електронними ресурсами та Internet-джерелами в бібліотеці та вдома.
4. Позааудиторна самостійна робота з виконання домашніх завдань навчального і творчого характеру (засвоєння лекційного матеріалу, підготовка до практичних і лабораторних занять, виконання РГ та курсових проєктів).
5. Самостійне оволодіння студентами конкретних навчальних модулів, запропонованих для самостійного вивчення.
6. Науково-дослідна робота.

***Під час самостійної роботи над матеріалами дисципліни, яка вивчається, студент повинен:***

1. Уважно вивчити матеріал, що характеризує навчальну дисципліну і тематику самостійного вивчення. Це дозволить йому чітко уявити як коло питань і проблем, що вивчаються, так і глибину їх осягнення.

2. Скласти добірку літератури, достатню для вивчення запропонованих тем.

Для вивчення дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка» представлено список літератури, який носить рекомендаційний характер. Це означає, що завжди є література, яка може не входити в даний список, але є необхідною для освоєння теми.

При цьому, слід мати на увазі, що потрібно мати літературу різних видів:

- підручники, навчальні та навчально-методичні посібники;
- першоджерела (в тому числі з Internet), до яких відносяться оригінальні роботи фахівців в галузі комп'ютерної схемотехніки. Першоджерела вивчаються при читанні як повних текстів, так і окремих частин, в яких роботи містяться не повністю, а у вигляді обраних місць, підібраних тематично;
- монографії, збірники наукових статей, публікації в журналах, будь який емпіричний матеріал;
- довідкова література (енциклопедії, словники, державні стандарти, тематичні, термінологічні довідники, що розкривають категоріально-понятійний апарат).

3. Добре усвідомити основний зміст тієї чи іншої теми або проблеми, вивчаючи як рекомендовану, так і самостійно знайдену літературу. Ця робота також вимагає постійного звернення до довідкової літератури.

## 2. Робота на лекціях

Існує кілька точок зору на те, як треба записувати лекцію. *Одна з них – записувати лекцію повністю (суцільний запис)*. Проте, в цьому випадку утруднені умови для розподілу уваги, тому що швидкість мови викладача у декілька разів більше швидкості запису, і в прагненні записати дослівно студент не встигає стежити за змістом лекції.

Для даної навчальної дисципліни це посилюється ще тим, що студентам необхідно постійно звертати свою увагу на ілюстрації (рисунок, схеми, формули та ін.) на дошці або екрані мультимедійного проектора. Тому такий спосіб запису лекцій не може бути визнаний оптимальним.

*Інша точка зору – не записувати лекцію, а зосередити увагу на її*

*прослуховуванні*. А потім вдома, по пам'яті записати, звіривши основні положення з підручником або навчальним посібником. Цей спосіб може бути визнаний ефективним при наявності підручника або посібника і вміння регулярно самостійно працювати з рекомендованою літературою та Internet-джерелами.

Однак, найбільш ефективним в рамках дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка» є спосіб, коли записуються висновки, визначення, формулювання основних положень, оригінальні думки лектора, а також деякі сполучні положення, що дозволяють вловити взаємозв'язок між окремими елементами лекції. А потім вдома, під час самостійної роботи з підручником або навчальним посібником і різними джерелами інформації, доповнити нотатки, що зроблені під час лекції, або (що краще) написати свій конспект.

*Якщо є в наявності конспекти лекцій*, то доцільно готуватися до лекції завчасно і на лекції тільки стежити за оригінальністю її викладу та робити необхідні нотатки і коментарі в конспекті.

*При веденні конспекту лекцій рекомендується дотримуватися наступних правил:*

1. Лекції слід записувати в зошиті, залишаючи широкі поля для подальших доповнень при роботі з рекомендованою літературою та Internet-джерелами, зауважень, а також роз'яснень по виниклих питаннях. Кожну лекцію потрібно починати з зазначення дати проведення та теми лекції.

2. Лекцію необхідно записувати з самого початку, тому що вступ може бути ключем до всієї теми.

3. Елементи, які потрібно відобразити як можна повніше і ближче до тексту:

– визначення, рисунки, схеми, формули;

– складні місця;

– факти, від яких залежить розуміння головного;

– все нове, незнайоме;

– дані, якими часто прийдеться користуватися і які важко отримати з інших джерел.

4. Записувати треба по можливості стисло, але без шкоди для ясності.

Головна цінність конспекту лекцій не в тому, що по ньому зручно готуватися до екзаменів. Конспект особливо цінний в тому випадку, якщо студент висловлює в ньому своє ставлення до матеріалу, самостійно доповнює його даними з рекомендованої літератури та Internet-джерел. Доцільно також підкреслити ті місця, на які слід звернути увагу при кожному читанні.

### **3. Робота з навчальною літературою**

Самостійна робота студентів з рекомендованою літературою та Internet-джерелами не відділена від лекцій, однак вдумливе читання джерел, складання тез, підготовка повідомлень на базі прочитаних матеріалів сприяє набагато більш глибокому розумінню матеріалу теми, що вивчається. Дана робота також передбачає звернення студентів до довідкової літератури для з'ясування конкретних термінів і понять, введених в навчальну дисципліну, що сприяє розумінню і закріпленню пройденого лекційного матеріалу та підготовці до лабораторних і практичних занять.

Вивчаючи матеріал за підручником або навчальним посібником, слід переходити до наступного питання тільки після правильного з'ясування попереднього, описуючи у зошиті всі викладення і обчислення (у тому числі ті, які в підручнику пропущені або були дані на лекції для самостійного розгляду). Особливу увагу слід звернути на визначення основних понять навчальної дисципліни. Висновки, отримані в результаті вивчення матеріалу, рекомендується в конспекті виділяти, щоб вони при перечитуванні записів краще запам'ятовувалися.

### **4. Самоперевірка**

Після вивчення певної теми по записах в конспекті, по підручнику або навчальному посібнику, а також рішення достатньої кількості відповідних задач на практичних заняттях і самостійно, студенту рекомендується відтворити по пам'яті визначення, формулювання основних положень і відповісти на контрольні запитання по даній темі.

У разі необхідності потрібно ще раз уважно розібратися в матеріалі. Іноді недостатність засвоєння того чи іншого питання з'ясовується тільки при вивченні подальшого матеріалу.

В цьому випадку треба повернутися назад і повторити погано засвоєний матеріал. Важливий критерій засвоєння теоретичного матеріалу – вміння вирішувати задачі або пройти тестування з пройденого матеріалу.

## **5. Підготовка до практичних і лабораторних занять**

Для того, щоб практичні заняття приносили максимальну користь, необхідно пам'ятати, що вони проводяться за вичитаним на лекціях матеріалом і пов'язані, як правило, з детальним розглядом і обговоренням зі студентами необхідних для подальшої роботи питань лекційного курсу. Це є також своєрідним контролем якості самостійної підготовки студентів до практичних занять.

Слід підкреслити, що тільки після засвоєння студентами лекційного матеріалу він буде закріплюватися на практичних заняттях як в результаті обговорення та аналізу лекційного матеріалу, так і за допомогою вирішення типових задач. При цих умовах студент не тільки добре засвоїть матеріал, але і навчиться застосовувати його на практиці, а також отримає додатковий стимул (і це дуже важливо) для активного самостійного опрацювання лекції.

*Основною метою організації підготовки до практичних занять є розвиток практичних навичок вирішення та реалізації класичних типових завдань, що пов'язані з вивченням принципів роботи, побудови, функціонування основних елементів і базових вузлів цифрових пристроїв комп'ютерних систем, дослідження їх роботи в статичних і динамічних режимах.*

При підготовці до кожного заняття необхідно звернутися до конспекту лекцій з даного питання і навчальних посібників. На кожне заняття необхідно виконати індивідуальне домашнє завдання, яке передбачає рішення типової задачі і моделювання роботи розробленої або розрахованої схеми за допомогою програм моделювання електронних схем.

При самостійному рішенні задач потрібно обґрунтовувати кожний етап рішення, виходячи з теоретичних положень дисципліни. Якщо студент бачить декілька шляхів вирішення проблеми (задачі), то потрібно порівняти їх і вибрати найбільш раціональний. Корисно спочатку скласти короткий план рішення цієї проблеми (задачі). Результати рішення задач слід викладати докладно, при необхідності супроводжувати коментарями та схемами.

***При підготовці до лабораторних занять необхідно*** дотримуватися приблизно такої ж методики, як і при підготовці до практичних занять. При цьому, перед початком виконання лабораторних робіт викладач проводить розгляд і обговоренням зі студентами необхідних для подальшої роботи питань лекційного курсу та вибіркового контролю теоретичних знань, які студенти одержали під час самостійної підготовки.

Для цього методичні вказівки до виконання лабораторних робіт повинні мати відповідні контрольні запитання. По закінченню лабораторної роботи студент повинен скласти звіт про виконану роботу встановленого зразка.

## **6. Консультації**

Якщо в процесі самостійної роботи над вивченням теоретичного матеріалу або при вирішенні задач і виконанні лабораторних робіт у студента виникають питання, вирішити які самостійно не вдається, необхідно звернутися до викладача для отримання у нього роз'яснень або вказівок. У своїх питаннях студент повинен чітко висловити, в чому він відчуває труднощі. За консультацією слід звертатися і у випадку, якщо виникнуть сумніви в правильності відповідей на питання самоперевірки.

## **7. Загальний обсяг годин на вивчення навчальної дисципліни та їх розподіл**

Розподіл часу з самостійної роботи по навчальній дисципліні «Комп'ютера схемотехніка» за модулями та темами наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Структура навчальної дисципліни

№ з/п	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР)	Кількість годин	Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах).  Найменування тем та питань кожного заняття.  Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
1	2	3	4	5
<b>Змістовий модуль 1</b>				
1	Л	1	<b>Вступ.</b> Предмет, мета та задачі навчальної дисципліни, її науковий та інженерний зміст. Місце дисципліни в навчальному процесі та професійній підготовці бакалавра. Розподіл навчального часу за видами занять. Організаційні і методичні вказівки по вивченню навчальної дисципліни (в тому числі з самостійної роботи). Рекомендована література. <b>Тема 1. Цифрові логічні елементи</b> Призначення логічних елементів та основні поняття про логічні функції. Базові логічні елементи: умовне графічне позначення, таблиця станів. Позитивна і негативна логіка. Побудова простих комбінаційних схем на логічних елементах. Основні технічні характеристики і параметри логічних елементів. Особливості схемотехнічної реалізації логічних елементів типу ТТЛ, ТТЛШ, КМОН.	1-10
	ПЗ	4		
	ЛЗ	2		
	СР	3		
2	Л	2	<b>Тема 2. Тригери.</b> Призначення і класифікація різних типів тригерів. Асинхронні та синхронні RS-тригери: способи побудови та синхронізації. Особливості схемотехнічної реалізації тригерів D і DV (основні характеристики). Особливості схемотехнічної реалізації тригерів JK (основні характеристики). Особливості схемотехнічної реалізації тригерів T і TV (основні характеристики). Побудова різних типів тригерів на основі базових мікросхем.	1-10
	ПЗ	2		
	ЛЗ	4		
	СР	3		
3	Л	1	<b>Тема 3. Регістри</b> Призначення і класифікація регістрів. Паралельні та послідовні регістри. Особливості схемотехнічної реалізації та функціонування різних типів регістрів. Побудова схем з використанням регістрів.	1-10
	ЛЗ	2		
	СР	3		
4	Л	1	<b>Тема 4. Лічильники.</b> Призначення, класифікація та основні характеристики двійкових лічильників. Підсумовуючі та віднімаючі двійкові лічильники. Реверсивні лічильники. Особливості схемотехнічної реалізації і функціонування. Лічильники з	1-10
	ПЗ	2		
	ЛЗ	2		

1	2	3	4	5
	СР	3	довільним модулем рахунку: способи побудови, особливості схемотехнічної реалізації і функціонування. Побудова схем з використанням лічильників.	
5	Л ПЗ СР	2 2 3	<b>Тема 5. Мультиплектори і демюльтиплектори</b> Призначення, принципи побудови та функціонування мультиплекторів і демюльтиплекторів. Побудова схем з використанням мультиплекторів і демюльтиплекторів.	1-10
6	Л ЛЗ СР	2 2 3	<b>Тема 6. Дешифратори та шифратори.</b> Основні принципи побудови дешифраторів. Призначення, класифікація і основні характеристики. Побудова багаторозрядних дешифраторів. Побудова схем з використанням дешифраторів. Робота дешифратора в режимі демюльтиплектора. Призначення, класифікація, основні характеристики і принципи побудови шифраторів.	1-10
7	Л ПЗ СР	1 2 3	<b>Тема 7. Суматори</b> Призначення і класифікація суматорів. Принципи побудови напівсуматорів і повних однорозрядних суматорів. Побудова багаторозрядних суматорів. Приклади схем з використанням суматорів.	1-10
8	Л СР	1 3	<b>Тема 8. Схеми контролю та порівняння кодів.</b> Основні принципи побудови схем контролю при передачі даних. Призначення і принципи побудови цифрових компараторів. Побудова багаторозрядних схем порівняння кодів.	1-10
9	Л ЛЗ СР	1 4 3	<b>Тема 9. Імпульсні пристрої на базі цифрових інтегральних схем.</b> Пристрої формування імпульсів. Генератори імпульсних сигналів. Організація затримки імпульсних сигналів.	1-10
10	Л СР	1 3	<b>Тема 10. Перетворювачі інформації</b> Перетворювачі сигналів. Основні принципи побудови АЦП (особливості схемотехнічної реалізації). Основні принципи побудови ЦАП (особливості схемотехнічної реалізації).	1-10
11	Л СР	1 6	<b>Тема 11. Запам'ятовуючі пристрої.</b> Призначення, основні характеристики та класифікація запам'ятовуючих пристроїв. Особливості схемотехнічної реалізації елементів пам'яті. Оперативні та постійні запам'ятовуючі пристрої. Репрограмовані запам'ятовуючі пристрої.	1-10
12	Л ПЗ	2 4	<b>Тема 12. Програмовані логічні інтегральні схеми (ПЛІС)</b> Призначення, області застосування і структура програмованої логічної інтегральної схеми (ПЛІС). Класифікація ПЛІС. Архітектурні особливості і призначення різних типів ПЛІС. Основні параметри ПЛІС. Мови програмування логічних	1-10

1	2	3	4	5
	СР	6	пристроїв. Системи автоматизованого проєктування. Інтерфейс середовища проєктування Quartus II. Напрямки і перспективи розвитку ПЛІС. <b>Заключення.</b> Тенденції подальшого розвитку комп'ютерної схемотехніки.	
Разом (годин)		90		

## 8. Методи навчання

*На лекційних заняттях* викладання матеріалу здійснюється в усній формі із записом основних положень лекції у конспект. Для демонстрації презентацій застосовується медіапроектор і комп'ютер.

*На практичних заняттях* здійснюється підготовка до виконання лабораторних робіт: розробляються і аналізуються варіанти схем необхідних пристроїв.

*На лабораторних заняттях* студенти виконують та демонструють індивідуальні завдання. Для цього вони використовують необхідні програмні та апаратні інструментальні засоби: персональні комп'ютери, програми моделювання електронних схем, універсальні монтажні плати і набори необхідних компонентів (елементів) електронних схем, вимірювальні прилади (в тому числі віртуальні).

*Під час самостійної роботи* студенти розробляють та коректують схеми згідно своїх індивідуальних завдань, а також здійснюють їх налагодження та моделювання з використанням програм моделювання електронних схем.

Студенти мають можливість навчатися та розробляти реальні проєкти, взявши участь у програмі «Інноваційний кампус» НТУ «ХПІ». Додаткові знання студенти отримують у рамках неформальної освіти, завдяки організаціям, що забезпечують надання освітніх послуг, таких як NixSolution, GlobalLogic, EPAM та ін.

## 9. Методи контролю

*Поточний контроль* реалізується у формі опитування під час проведення занять, захисту звітів з лабораторних робіт, виступів на практичних заняттях,

проведення контрольних робіт. Контроль складової робочої програми, яка освоюється під час самостійної роботи студента, з лекційного матеріалу проводиться шляхом перевірки контрольних робіт, а з лабораторних і практичних занять за допомогою перевірки виконаних завдань.

**Семестровий контроль** проводиться у формі екзамену у терміни, встановлені навчальним планом. Семестровий контроль проводиться в усній та письмовій формах по екзаменаційних білетах, які включають екзаменаційні запитання та контрольні завдання (задачі).

Результати поточного контролю (поточна успішність) можуть враховуватись як допоміжна інформація для виставлення оцінки з даної дисципліни. Студент вважається допущеним до семестрового екзамену з навчальної дисципліни за умови повного відпрацювання усіх практичних та лабораторних занять, передбачених навчальною програмою з дисципліни.

Знання та компетенції, які студенти отримують на зовнішніх курсах компаній (GlobalLogic, EPAM та ін.) а також завдяки участі у програмі «Інноваційний кампус» НТУ «ХП», можуть бути частково зараховані у вигляді балів за практичні (лабораторні) роботи.

## **10. Розподіл балів, які отримують студенти, та шкала оцінювання знань та умінь**

Згідно основних положень ECTS, під системою оцінювання слід розуміти сукупність методів (письмові, усні та практичні тести, екзамени, проєкти, тощо), що використовуються при оцінюванні досягнень особами, що навчаються.

Успішне оцінювання результатів навчання є передумовою присвоєння кредитів особі, що навчається. Тому твердження про результати вивчення компонентів програм завжди повинні супроводжуватися зрозумілими та відповідними критеріями оцінювання для присвоєння кредитів. Це дає можливість стверджувати, чи отримала особа, що навчається, необхідні знання, розуміння, компетенції.

Таблиця 2 – Розподіл балів для оцінювання успішності студента для екзамену

Практичні заняття	Лабораторні заняття	Контрольні роботи	Екзамен	Сума
30	30	20	20	100

Критерії оцінювання – це описи того, що, як очікується, має зробити особа, яка навчається, щоб продемонструвати досягнення результату навчання.

**Основними концептуальними положеннями системи оцінювання знань та умінь студентів є:**

1. Підвищення якості підготовки і конкурентоспроможності фахівців за рахунок стимулювання самостійної та систематичної роботи студентів протягом навчального семестру, встановлення постійного зворотного зв'язку викладачів з кожним студентом та своєчасного коригування його навчальної діяльності.

2. Підвищення об'єктивності оцінювання знань студентів відбувається за рахунок контролю протягом семестру із використанням 100-бальної шкали (табл. 3). Оцінки обов'язково переводять у національну шкалу (з виставленням державної семестрової оцінки «відмінно», «добре», «задовільно» чи «незадовільно») та у шкалу ECTS (A, B, C, D, E, FX, F).

Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань та умінь (національна та ECTS)

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90-100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> <li>- глибоке знання навчального матеріалу модуля, що містяться в основних і додаткових літературних джерелах;</li> <li>- вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку;</li> <li>- вміння проводити</li> </ul>	- відповіді на запитання можуть містити незначні неточності

1	2	3	4	5
			теоретичні розрахунки; - відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно послідовні; - вміння вирішувати складні практичні задачі	
82-89	B	Добре	- глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу, що передбачений модулем; - вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; - вміння вирішувати складні практичні задачі	- відповіді на запитання містять певні неточності
75-81	C	Добре	- міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; - вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; - вміння вирішувати практичні задачі	- невміння використовувати теоретичні знання для вирішення складних практичних задач
64-74	D	Задовільно	- знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; - вміння вирішувати прості практичні задачі	- невміння давати аргументовані відповіді на запитання; - невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; - не вміння вирішувати складні практичні задачі
60-63	E	Задовільно	- знання основних фундаментальних положень матеріалу модуля; - вміння вирішувати найпростіші практичні задачі	- незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу модуля; - невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; - невміння застосовувати

1	2	3	4	5
				теоретичні положення при розв'язанні практичних задач
35-59	FX (потрібне додаткове вивчення)	Незадовільно	- додаткове вивчення матеріалу модуля може бути виконане в терміни, що передбачені навчальним планом	- незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу модуля; - істотні помилки у відповідях на запитання; - невміння розв'язувати прості практичні задачі
1-34	F (потрібне повторне вивчення)	Незадовільно		- повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу модуля; - істотні помилки у відповідях на запитання; - незнання основних фундаментальних положень; - невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач

## Список літератури

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка» для студентів денної та заочної форми навчання за спеціальністю «Комп'ютерна інженерія» / В. В. Скороделов, Г. В. Гейко, О. В. Коломійцев. – Харків: НТУ «ХП», 2024. – 44 с.
2. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка» для студентів денної та заочної форми навчання за спеціальністю «Комп'ютерна інженерія» / В. В. Скороделов, Г. В. Гейко, Т. О. Орлова. – Харків: НТУ «ХП», 2024. – 45 с.
3. Цифрова схемотехніка. Моделювання та аналіз [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студентів спеціальності 171 «Електроніка» / В. В. Макаренко, В. М. Співак. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 490 с.
4. Мікропроцесори та цифрова електроніка [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / К. К. Побєдаш, В. А. Святненко. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 120 с.
5. Схемотехніка: пристрої цифрової електроніки [Електронний ресурс]: у 2 т.: підручник для студентів, що навчаються за спеціальністю «Електроніка». / В. М. Рябенський, В. Я. Жуйков, Ю. С. Ямненко, А. В. Заграничний. – Київ: НТУУ «КП», 2016. – 399 с.
6. Електроніка та мікросхемотехніка: підручник / С. О. Квітка – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 223 с.
7. Quartus II Version 7.2 Handbook / Altera Corporation, 2007. – Vol. 1 – 714 P.
8. VHDL Tutorial / Peter J. Asbenden: Elsevier Science, 2004. – 84 P.
9. Electronics Workbench. Multisim 9 Simulation and Capture. User Guide / National Instruments Corporation, 2006. – 794 P.
10. СТЗВО-ХП-3.01-2021. Текстові документи у сфері навчального процесу. Загальні вимоги до виконання. – Харків: НТУ «ХП», 2021. – 47 с.

## ЗМІСТ

Вступ .....	3
1. Загальні відомості про самостійну роботу студентів.....	4
2. Робота на лекціях.....	7
3. Робота з навчальною літературою.....	9
4. Самоперевірка.....	9
5. Підготовка до практичних і лабораторних занять.....	10
6. Консультації.....	11
7. Загальний обсяг годин на вивчення навчальної дисципліни та їх розподіл...	11
8. Методи навчання.....	14
9. Методи контролю.....	14
10. Розподіл балів, які отримують студенти, та шкала оцінювання знань та умінь.....	15
Список літератури.....	19

Навчальне видання

Методичні вказівки до самостійної роботи студентів  
з навчальної дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка»  
для студентів денної та заочної форми навчання  
за спеціальністю «Комп'ютерна інженерія»

Укладачі:

СКОРОДСЛОВ Володимир Васильович,  
ШИПОВА Тетяна Миколаївна

Відповідальний за випуск проф. Олександр ЗАКОВОРОТНИЙ  
Роботу до видання рекомендував проф. Микола ЗАПОЛОВСЬКИЙ

В авторській редакції

План 2024 р., поз. 128.  
Підп. до друку 13.03.2024. Формат 60x84 1/16.  
Папір офсет. Друк ризографічний. Ум. друк. арк. 0,7.

---

Видавничий центр НТУ «ХП»,  
вул. Кирпичова, 2, м. Харків, 61002  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 5478 від 21.08.2017 р.

---

Електронна версія