

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова  
Кафедра комп'ютерних систем та технологій

Проректор

" ————— "

20 ————— р.



**"ЗАТВЕРДЖУЮ"**

и

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ОК 30 «Електротехніка та електроніка»

(назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти бакалавр

Спеціальність 126 – Інформаційні системи та технології

(код і назва спеціальності (тей))

Факультет математики, фізики та інформаційних технологій  
(назва інституту, факультету)

Робоча програма складена на основі навчальної програми з дисципліни «Електротехніка та електроніка».

Розробник:  
Шугайло Ю.Б., к. ф.-м. н., доцент кафедри КСТ

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерних систем та технологій

Протокол № 1 від. “31” 08 2021 р.

Завідувач кафедри Ю.О. Гунченко  
(підпись) (прізвище та ініціали)

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) з ІТ факультету МФІТ

Протокол № 1 від. “6” 09 2021 р.

Голова НМК О.С. Савастру  
(підпись) (прізвище та ініціали)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри \_\_\_\_\_

Протокол № \_\_\_\_ від. “\_\_\_\_” 20 \_\_\_\_ р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)  
(підпись)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри \_\_\_\_\_

Протокол № \_\_\_\_ від. “\_\_\_\_” 20 \_\_\_\_ р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)  
(підпись)

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		дenna форма навчання	заочна форма навчання
Загальна кількість: кредитів – 3,5 годин – 105	Галузь знань <b>12. Інформаційні технології</b> (шифр і назва)	Нормативна / за вибором (ВНЗ/студента) <b>нормативна</b>	
IНДЗ* – _____ (вид завдання)	Спеціальність <b>126 «Інформаційні системи та технології»</b> (код і назва)	<b>Rік підготовки:</b> 2-й	
	Спеціалізації: — (назва)	<b>Семестр</b> 3-й	
	Рівень вищої освіти: <b>Перший</b>	<b>Лекції</b> 30 год.	год.
		<b>Практичні, семінарські</b> 16 год.	год.
		<b>Лабораторні</b> год.	ГОД.
		<b>Самостійна робота</b> 59 год.	год.
		у т.ч. IНДЗ*: - год.	
		Форма підсумкового контролю: <b>Залік</b>	

\* – за наявності

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** Дисципліна «Електротехніка та електроніка» є обов'язковим освітнім компонентом професійно–орієнтованого циклу для підготовки бакалавра за спеціальністю 126 «Інформаційні системи та технології». Метою дисципліни є вивчення основ електротехніки та електроніки, фізичної реалізації і процесів в електронних приборах, ознайомлення з характеристиками і основними параметрами напівпровідниковых пристройів, типових функціональних блоків і вузлів аналогових пристройів.

**Завдання:** Освітній компонент Електротехніка та електроніка базовий для вивчення дисциплін пов'язаних технічною складовою обчислюальної техніки: комп'ютерна схемотехніка, архітектура ЕОМ, комп'ютерні мережі та ін. Завданням освітнього компоненту є ознайомлення з основами електротехніки, методами розрахунків електричних кіл, напівпровідникового матеріалознавства, вивчення фізичних процесів в напівпровідникових пристроях, аналіз властивостей PN-переходу та пристройів на його основі, вивчення характеристики електронних пристройів та типових вузлів на їх основі.

Під час навчання студент має набути здатність розв'язувати обумовлені учебовим планом спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування різних теорій та методів інформаційних технологій.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей**:

**КС 3.** Здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно-апаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними.

**КС 6.** Здатність використовувати сучасні інформаційні системи та технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та інші), методики й техніки кібербезпеки під час виконання функціональних завдань та обов'язків.

**КС 10.** Здатність вибору, проектування, розгортання, інтегрування, управління, адміністрування та супроводжування інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.

**Очікувані результати навчання.** У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:** Основні закони сучасної електротехніки та електроніки. Загальні відомості про електричні кола. Основні методи розрахунку електричних кіл за допомогою закону Ома, та законів Кірхгофа. Основні принципи побудови напівпровідниковых матеріалів з різним типом провідності. Утворення p-n – переходу, його основні властивості. Будова, устрій та принцип дії електронних компонентів з p-n – переходом (діоди, транзистори). Основні затосування вказаних компонентів та основні схемотехнічні конструкції побудовані на них. Принцип підсилювання, основні відомості про операційні підсилювачі.

Знати принципи моделювання електричних та електронних пристройів та розповсюджені програмні продукти які використовуються для моделювання.

**вміти:** Виконувати елементарні розрахунки по визначеню загального опору та ємності ділянки кола по формулам послідовного, паралельного та змішаного з'єднання елементів. Проводити елементарні розрахунки по визначеню струму, напруги та опору по закону Ома для ділянки кола, повного кола та ділянки кола з діючою ЕРС на ній. Вміти складати структурні рівняння для розв'язання кола по законам Кірхгофа. Розрізняти і класифікувати проблеми фізичної реалізації процесів в електронних приборах Виконувати синтез і аналіз одиночних каскадів напівпровідникових пристройів у відповідності з їх параметрами і параметричними співвідношеннями з урахуванням їх динамічних і статичних характеристик Узагальнювати динамічні показники електронних пристройів, застосовуючи поняття періодичної, переходної і імпульсної характеристики розраховувати типові функціональні блоки і вузли аналогових пристройів Розраховувати базові логічні і цифрові елементи.

Здобувачі ВО набувають наступні програмні результати навчання:

**ПР 7.** Обґрутувати вибір технічної структури та розробляти відповідне програмне забезпечення, що входить до складу інформаційних систем та технологій.

**ПР 18.** Експлуатувати глобальні, локальні, мобільні та інші комп'ютерні мережі та будувати на їх основі розподілені інформаційні системи.

### 3. Зміст навчальної дисципліни

#### Тема 1. Введення в електротехніку

- 1.1. Електричні заряди й електричне поле. Електрична напруга й електричний струм. Електричне коло й електрична схема. Елементи електричних кіл і електричних схем. Вольт-амперна характеристика (ВАХ).
- 1.2. Джерела живлення: джерела ЕРС, джерела струму. Еквівалентні схеми для джерел енергії.
- 1.3. Закон Ома для ділянки ланцюга з ЕРС. Розподіл потенціалів уздовж нерозгалуженого електричного кола. Баланс потужностей.
- 1.4. Вузли та контури. Закон Кірхгофа для вузлів. Закон Кірхгофа для контурів. Застосування законів Кірхгоффа для розрахунку електричних кіл.

#### Тема 2. Елементна база електронної техніки

- 2.1. Елементна база електронної техніки: дискретні, безкорпусні, інтегральні елементи. Огляд технологій мініатюризації електронних пристройів.
- 2.2. Резистори. Загальні відомості. Маркування. Загальна уява про конструкції. Позначення на схемах. Основні прийоми застосування.
- 2.3. Конденсатори. Ємність. Маркування. Загальна уява про конструкції. Позначення на схемах. Основні прийоми застосування.

- 2.4. Індуктивність. Індуктори. Маркування. Загальна уява про конструкції. Позначення на схемах. Основні прийоми застосування.
- 2.5. Трансформатори. Загальна уява про конструкції. Позначення на схемах. Основні відомості про живлення електронної апаратури.

**Тема 3 .** Напівпровідники. Відомості про застосування в комп’ютерній електроніці.

- 3.1. Загальні відомості про устрій твердого тіла, основи зонної теорії, класифікація твердих тіл з точки зору зонної теорії.
- 3.2. Огляд напівпровідників які застосовуються у сучасній електроніці. Утворення провідників з різним типом провідності. p-n – переход. Дія p-n – переходу у рамках валентної моделі.

**Тема 4.** Напівпровідниковий діод – прилад з одним p-n – переходом.

- 4.1. Конструкція, класифікація, види, позначення на схемах.
- 4.2. Випрямляючий діод. Одно- та Двополуперіодний випрямлювач.
- 4.3. Діод Зенера. Схема стабілізації напруги.
- 4.4. Оптоелектронні прибори: світлодіоди та фотодіоди.
- 4.5. Блок живлення побудований на випрямляючих діодах.
- 4.6. Виконання логічних операцій випрямляючими діодами.

**Тема 5 .** Транзистори.

- 5.1. Біполлярні транзистори . Структури pnp та npn. Конструкція, класифікація, види, позначення на схемах.
- 5.2. Включення транзистора. Схема включення з Загальним Емітером (ЗЕ). Транзистор як перемикач, у цифровій техніці, Інвертор.
- 5.3. Польові транзистори. Структури з p-n – переходом, та структури типу «Метал – діелектрик - напівпровідник» (MOS). Конструкція, класифікація, види, позначення на схемах.
- 5.4. Виконання логічних операцій транзисторами.

**Тема 6.** Підсилювачі. Інтегральні схеми.

- 6.1. Принцип підсилення. Загальні відомості про підсилювачі. Операційні підсилювачі. Математичні операції які виконують операційні підсилювачі.
- 6.2. Цифрові мікросхеми. Основні відомості про технологію виготовлення.
- 6.3. Основні логічні елементи реалізовані на цифрових мікросхемах.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин										
	Денна форма				Заочна форма						
	Усього	у тому числі			Усього	у тому числі			л	п/с	лаб
		л	п/с	лаб		л	п/с	лаб			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Тема 1. Введення в електротехніку	19	6	4		9						

Тема 2. Елементна база електронної техніки	18	4	4		10				
Тема 3 Напівпровідники. Відомості про застосування в радіоелектроніці	14	4			10				
Тема 4 Напівпровідниковий діод – прилад з одним р-п– переходом	14	4			10				
Тема 5 Транзистори	20	6	4		10				
Тема 6 Підсилювачі. Інтегральні схеми	20	6	4		10				
ІНДЗ*									
<b>Усього годин</b>	<b>105</b>	<b>30</b>	<b>16</b>		<b>59</b>				

\* – за наявності

## 5. Теми семінарських занять

Немає

## 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Введення в електротехніку. Основні методи розрахунків електричних кіл в електротехніці. Розрахунки по закону Ома та з використанням законій кірхгофа	4
2	Вимірювальні прибори. Основні принципи вимірювань. Аналоговий та цифровий мультиметри. Осцилографічні вимірювання. Осцилограф. Визначення параметрів розгалуженого резистивного кола шляхом порівняння результатів отриманих безпосередньо вимірюванням і одержаних через розрахунки з використанням закону Ома, законів Кірхгофа. Оцінка співпадіння результатів	4
3	Напівпровідникові діоди. Реалізація логічних елементів. Біполярний транзистор. Схеми включення. Транзистор як інвертор для цифрової техніки.	4
4	Цифрові мікросхеми. Логічні елементи на дискретних елементах та на цифрових мікросхемах.	4
	<b>Всього</b>	<b>16</b>

## **7. Теми лабораторних занять**

Немає

## **8. Самостійна робота**

<b>№ з/п</b>	<b>Назва теми/ види завдань</b>	<b>Кількість годин</b>
1	Введення в електротехніку.	9
2	Елементна база електронної техніки.	10
3	Напівпровідники. Властивості власного напівпровідника. Типи і властивості домішкових напівпровідників. Відомості про застосування в радіоелектроніці.	10
4	Напівпровідниковий діод – прилад з одним р-п – переходом. Властивості рп-переходу. Напівпровідникові діоди. Типи, основні параметри і характеристики діодів. Типові схеми і застосування напівпровідникових діодів.	10
5	Біполярні транзистори (БТ). Принципи функціонування, типи і параметри, схеми включення БТ. Підсилюючі каскади на БТ, основи їх розрахунку, побудова ВАХ. Схеми заміщення і їх параметри. Типові вузли на БТ. Польові транзистори (ПТ). Принципи функціонування, типи і параметри, схеми включення ПТ. Підсилюючі каскади на ПТ, основи їх розрахунку, побудова ВАХ.	10
6	Диференційні підсилювачі. Схемотехніка, особливості, розрахунок, застосування діф. підсилювачів. Зворотні зв'язки (ЗЗ). Поняття ЗЗ, позитивний та негативний ЗЗ, їх вплив на функціонування електронних схем.	10
	<b>Всього</b>	<b>59</b>

До самостійної роботи відноситься:

- [1] – підготовка до лекцій, практичних занять;
- [2] – написання рефератів, есе;
- [3] – виконання індивідуальних завдань.

## **9. Індивідуальне навчально-дослідне завдання**

### **10. Методи навчання**

1. Лекція (лекція-доповідь, лекція-бесіда, лекція-дискусія). В ході лекцій за характером логіки пізнання впроваджуються аналітичний, синтетичний, індуктивний та дедуктивний методи. За рівнем самостійної розумової діяльності – проблемний вклад та частково-пошуковий метод.
2. Практичні заняття, які включають практичні розрахункові завдання з ціллю нагадати, покращати розуміння, сформувати навички щодо матеріалу який викладається. Заняття, які включають експериментальні завдання на

стимуляційному програмному забезпеченні, або експериментальному стенді. Мають за мету сформувати у студентів практичні навики щодо проведення експериментальної роботи.

## **11. Методи контролю**

Поточний та підсумковий контроль. Усне опитування, доповіді та реферати, участь у дискусіях та обговореннях, творчі завдання, тестовий контроль.

## **12. Питання для підсумкового контролю**

1. Постійний струм, змінний струм, струм що пульсує, напруга.
2. Джерело струму, сторонні сили й ЕРС.
3. Електричне коло. Розгалужене й нерозгалужене електричне коло. Електрична схема.
4. Гілка. Вузол. Контур. Міст. Зірка. Трикутник.
5. Електричний опір. Провідність.
6. Закон Ома для ділянки ланцюга.
7. Закон Ома для повного ланцюга.
8. Закон Ома для ділянки ланцюга з діючою ЕРС.
9. Закони Кірхгофа.
10. Потужність електричного струму. Баланс потужностей.
11. Закон Джоуля-Ленца.
12. Елементна база електроніки. Резистори. Конструкція. Типи. Позначення.  
Характеристики.
13. Дільник напруги.
14. Дільник струму.
15. Елементна база електроніки. Ємність. Конструкція. Типи. Позначення.  
Характеристики. Застосування.
16. Постійна часу.
17. Елементна база електроніки. Індуктивність. Конструкція. Типи. Позначення.  
Характеристики. Застосування.
18. Трансформатори. Принцип. Конструкції.
19. Гістерезис.
20. Провідники, напівпровідники й діелектрики. Принцип їх класифікації.
21. P-N переход, будова принцип функціонування.
22. Однобічна провідність. Пряме й зворотне включення P-N переходу. Вольт-амперна характеристика.
23. Напівпровідникові діоди. Основні види й призначення.
24. Випрямлячі. Одно-, двох-півперіодний. Випрямляч мостової схеми.
25. Пульсації випрямленого струму. Згладжування пульсацій.
26. Опорний діод. Стабілізація напруги. Стабілізатор напруги на стабілітроні.
27. Блок живлення.
28. Логічні елементи на напівпровідниковых діодах.
29. Транзистори. Біполярні транзистори.
30. Транзистори. Біполярні транзистори.

## **13. Розподіл балів, які отримують студенти**

Поточний контроль						ЗАЛІК	Сума балів
Теоретичні заняття							
T1	T2	T3	T4	T5	T6		
10	10	10	10	10	10	20	20

T1, T2 ... T6,— теми теоретичних занять

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D		
60-69	E	задовільно	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 13. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій.

### 14. Рекомендована література Основна

- Thomas L. Floyd, David M. Buchla Principles of Electric Circuits: Conventional Current, (10th Edition), Global Edition, Pearson, 2021. – 1029 р.
- Scherz Paul, Monk Simon Practical Electronics for Inventors (4th Edition) McGraw-Hill, 2016. – 1334 р.
- Мілих В.І., Шавьолкін О.О. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка: Підручник. За ред. В.І.Мілих. 2-е вид. – К.: Каравелла. 2008. – 688 с.
- Гумен М.Б., Гуржій А.М., Співак В.М. Основи теорії електричних кіл: У 3 кн. Кн.1. Аналіз лінійних електричних кіл. Часова область: підручник. К.: Вища школа, 2003. 399.с.
- Гумен М.Б., Гуржій А.М., Співак В.М. Основи теорії електричних кіл: У 3 кн. Кн.2. Аналіз лінійних електричних кіл. Частотна область: підручник. К.: Вища школа, 2004. 358.с.

6. Гумен М.Б., Гуржій А.М., Співак В.М., Савченко Ю.Г. Основи теорії електричних кіл: У 3 кн. Кн.3. Аналіз нелінійних електричних кіл: підручник. К.: Вища школа, 2004. 391.с.
7. Шатенье Г., Боэ М., Буи Д., Вайан Ж., Веркиидер Д. Учебник по общей электротехнике Москва: Техносфера, 2009.- 624с.
8. Кузнецов А. В. Элементарная электротехника. – М.: ДМК Пресс, 2014. – 896 с.
9. Петров К.С. “Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника”:Учебное пособие. – СПб.: «Питер», 2003. – 512 с.
- 10.Щука А.А. “Электроника” 2- изд. перераб. и доп. Учебн. пособие. – СПб.: БХВ – Петербург, 2008. – 752 с.
- 11.Точки Р.Дж., Уидмер Н.С. Цифровые системы. Теория и практика, 8 издание. : Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 1024 с.
- 12.Ревич Ю. В. Занимательная электроника. — 5-е год., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2018. — 672 с.
- 13.Гололобов В. Н. Электроника для любознательных. - СПб.: Наука и Техника, 2018.-320 с.

### **Додаткова**

1. Бишоп О. Электронные схемы и системы / пер. с англ. к. т. н. Рабодзей А. Н. - М.: ДМК Пресс, 2016. - 576 с.
2. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. 12-е изд. Том I: Пер. с нем. – М.: ДМК Пресс, 2008. – 832 с.
3. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. 12-е изд. Том II: Пер. с нем. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 942 с.
4. Фролов В.А. Электронная техника: учебник: в 2 ч. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. Ч. 1: Электронные приборы и устройства. — 532 с.
5. Фролов В.А. Электронная техника: учебник: в 2 ч. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. Ч. 2: Схемотехника электронных схем. — 611 с.
6. Корис Р., Шмидт-Вальтер Х. Справочник инженера-схемотехника Москва: Техносфера, 2008. - 608с.
7. В.В. Шкапоєд, Ю.Б. Шугайло Моделювання електронних кіл з використанням MATLAB/SIMULINK. //Тези доповідей шістнадцятої всеукраїнської конференції студентів і молодих науковців «ІНФОРМАТИКА, ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ». Одеса: ПНПУ імені К. Д. Ушинського, ОНУ імені І. І. Мечникова, 2019, с.85.
8. Першин С. Є., Шугайло Ю. Б. Комп’ютерне моделювання електричних фільтрів // Тези доповідей сімнадцятої всеукраїнської конференції студентів і молодих науковців «ІНФОРМАТИКА, ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ». Одеса: ПНПУ імені К. Д. Ушинського, ОНУ імені І. І. Мечникова, 2020, с.104.
9. Вєтров О. О., Шугайло Ю. Б. Моделювання імпульсного понижуючого регулятору напруги із використанням MATLAB/SIMULINK // Тези доповідей сімнадцятої всеукраїнської конференції студентів і молодих науковців «ІНФОРМАТИКА, ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ». Одеса: ПНПУ імені К. Д. Ушинського, ОНУ імені І. І. Мечникова, 2020, с.106.

- 10.Y. Shugailo, A. Levchenko, Y. Bercov Software of Numerical Analysis Which is used in Teaching the Creation Of Electronic Circuits // 2020 IEEE 6th International Conference on Methods and Systems of Navigation and Motion Control (MSNMC) Kyiv, Ukraine, 2020, october 20-23, P.77-80. (Scopus)
- 11.Shugailo Yu.B., Korenkova H.V., Bercov Yu.N. Modeling a switching power supply with MATLAB // INTERNATIONAL SCIENTIFIC INTEGRATION ‘2020, Kyiv, Ukraine, 2020, november 13-14, conference proceedings P.99-102.

## **15. Електронні інформаційні ресурси**

1. <http://electronic.com.ua>
2. <https://cxem.net>
3. <http://radiomaster.com.ua>
4. <https://all-audio.pro>
5. <http://electronic.vladbazar.com/>
6. <http://stackoverflow.com>
7. <http://www.circuitstoday.com/>