Затверджено Вченою Радою ОНУ
імені І.І. Мечникова
від “20”грудня 20 16 р. № 4

Одеський національний університет імені І.І.Мечникова
(повна назва вищого навчального закладу)

Кафедра *Комп’ютерних систем та технологій*

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Проректор
“_____” _____ 20___ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОП15 Електротехніка та комп’ютерна електроніка
(назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти **Перший (бакалаврський)**

Спеціальність **122 «Комп’ютерні науки»**
(код і назва спеціальності (тей)

Інститут/факультет **Математики фізики та інформаційних технологій**
(назва інституту, факультету)

2021 - 2022

Робоча програма складена на основі навчальної програми з дисципліни «**Електротехніка та комп'ютерна електроніка**» .
(назва навчальної дисципліни)

Розробники: (вказати прізвища, наукові ступені, вчені звання та посади розробників).
Шугайло Юрій Борисович канд. фіз.-мат. наук, доцент

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

Протокол № 1 від. " 31 " 08 2021 р.

Завідувач кафедри _____ (Ю.О. Гунченко)
(підпис) (прізвище та ініціали)

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

Протокол № 1 від. " 6 " 09 2021 р.

Голова НМК _____ (О.С. Савастру)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри _____

Протокол № ___ від. "____" _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри _____

Протокол № ___ від. "____" _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td rowspan="15">Загальна кількість:
кредитів – 4

годин – 120

ІНДЗ* – _____
(вид завдання)</td><td rowspan="2">Галузь знань
12. Інформаційні технології
(шифр і назва)</td><td colspan="2">Нормативна / за вибором (ВНЗ/студента)
нормативна</td></tr>
<tr><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Спеціальність
122 «Комп’ютерні науки»
(код і назва)</td><td>2-й</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>3-й</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Спеціалізації:
—
(назва)</td><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td>32 год.</td><td>год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td>год.</td><td>год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>32 год.</td><td>год.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Рівень вищої освіти:
Перший (бакалаврський)</td><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>56 год.</td><td>год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">у т.ч. ІНДЗ*: -</td><td>год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма підсумкового контролю:
Екзамен</td></tr>
</table>

* – за наявності

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: Дисципліна **«Електротехніка та комп'ютерна електроніка»** є обов'язковим освітнім компонентом професійно–орієнтованого циклу для підготовки бакалавра за спеціальністю **122 «Комп'ютерні науки»**. Метою дисципліни є вивчення основ електротехніки та електроніки, фізичної реалізації і процесів в електронних приборах, ознайомлення з характеристиками і основними параметрами напівпровідникових пристроїв, типових функціональних блоків і вузлів аналогових пристроїв.

Завдання: Освітній компонент **Електротехніка та електроніка** базовий для вивчення дисциплін пов'язаних технічною складовою обчислювальної 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 пристроїв на його основі, вивчення характеристики електронних пристроїв та типових вузлів на їх основі.

Під час навчання студент має набути здатність розв'язувати обумовлені учбовим 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:**

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 15. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

СК 6. Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики.

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 елктричних кіл за допомогою закону Ома, та законів Кірхгофа. Основні принципи побудуви напівпровідникових матеріалів з різним типом провідності. Утворення p-n – переходу, його основвні властивості. Будова, устрій та принцип дії електронних

компонентів з p-n – переходом (діоди, транзистори). Основні застосування вказаних компонентів та основні схемотехнічні конструкції побудовані на них. Принцип підсилювання, основні відомості про операційні підсилювачі.

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

***вміти*:** Виконувати елементарні розрахунки по визначенню загального опору та ємності ділянки кола по формулам послідовного, паралельного та змішаного з'єднання елементів. Проводити елементарні розрахунки по визначенню 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 пристроїв у відповідності з їх параметрами і параметричними співвідношеннями з урахуванням їх динамічних і статичних характеристик Узагальнювати динамічні показники електронних пристроїв, застосовуючи поняття періодичної, перехідної і імпульсної характеристики розраховувати типові функціональні блоки і вузли аналогових пристроїв Розраховувати базові логічні і цифрові елементи.

Здобувачі ВО набувають наступні програмні результати навчання:

ПР 8. Використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах.

ПР 10. Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування.

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 пристроїв.
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 – перехід. 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 Двох-напівперіодний 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. Біполярні транзистори . Структури p-n-p та n-p-n. 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	ср		л	п/с	лаб	ср
1	2	3		5	6	7	8	9	10	11
Тема 1. Введення в електротехніку	22	6		8	8					
Тема 2. Елементна база електронної техніки	20	4		8	8					
Тема 3 Напівпровідники. Відомості про застосування в радіоелектроніці	14	4			10					
Тема 4 Напівпровідниковий діод – прилад з одним p-n–переходом	24	6		8	10					
Тема 5 Транзистори	24	6		8	10					
Тема 6 Підсилювачі. Інтегральні схеми	16	6			10					
ІНДЗ*										
Усього годин	120	32		32	56					

* – за наявності

5. Теми семінарських занять

Немає

6. Теми практичних занять

Немає

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	**Лабораторна робота №1.** Вимірювання. Методи вимірювань. Вимірювання напруги, струму, опору.	**8**

	Дослідження розгалуженого електричного кола. Визначення внутрішнього опору джерела живлення. Дослідження поділювача напруги. Задання струму поділювача. Визначенна кратності поділення.	
2	**Лабораторна робота №2.** Осцилографічний метод вимірювань. Визначення параметрів які спостерігаються на екрані осцилографа.	**6**
3	**Лабораторна робота №3.** Напівпровідниковий діод, стабілітрон, тиристор.	**6**
4	**Лабораторна робота №4.** Напівпровідниковий випрямлювач напруги.	**6**
5	**Лабораторна робота №5.** Біполярні та польові транзистори.	**6**
	Всього	**32**

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми/ види завдань	Кількість годин
1	Введення в електротехніку.	**8**
2	Елементна база електронної техніки.	**8**
3	Напівпровідники. Властивості власного напівпровідника. Типи і властивості домішкових напівпровідників. Відомості про застосування в радіоелектроніці.	**10**
4	Напівпровідниковий діод – прилад з одним p-n – переходом. Властивості pn-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**
	Всього	**56**

До самостійної роботи відноситься:
[1] – підготовка до лекцій, практичних занять;
[2] – написання рефератів, есе;

[3] – виконання індивідуальних завдань.

9. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Немає

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 материалу який викладається. Заняття, які включають експериментальні завдання на симулційному программному забезпеченні, або екпериментальному стенді. Мають за мету сформувати у студентів практичні навики щодо проведення екпериментальної 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 стру, 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 Кірхгфа.
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 перехід, 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-напівперіодний. 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 напівпровідникових діодах.
29. Транзистори. Біполярні транзистори.
30. Транзистори. Біполярні транзистори.

13. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль											ЕКЗАМЕН	Сума балів
Теоретичні заняття						Лабораторні						
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Лр№1	Лр№2	Лр№3	Лр№4	Лр№5		
5	5	5	5	5	5	10	10	10	10	10	20	100

Т1, Т2 ... Т6,– теми теоретичних занять (контрольна робота або тест)

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**	задовільно	
60-69	**E**		
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

1. Thomas L. Floyd, David M. Buchla Principles of Electric Circuits: Conventional Current, (10th Edition), Global Edition, Pearson, 2022. – 1029 p.
2. Scherz Paul, Monk Simon Practical Electronics for Inventors (4th Edition) McGraw-Hill, 2016. – 1334 p.
3. 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.
4. 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.
5. 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. Точчи 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. Пєршин 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/