Затверджено Вченою Радою ОНУ
імені І.І. Мечникова
від “20”грудня 2016 р. № 4

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова
Факультет математики, фізики та інформаційних технологій
Кафедра комп’ютерних систем та технологій

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Проректор з науково-педагогічної роботи
_____
“_____” _____ 20___ р.

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

ОК30 Електротехніка та електроніка
(назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти _____бакалавр_____

Спеціальність _____126 – Інформаційні системи та технології_____
(код і назва спеціальності (тей)

2019

Розробники:
Шугайло Юрій Борисович канд. фіз.-мат. наук, доцент
Берков Юрій Миколайович, старший викладач

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

Протокол № 1 від. "30" 08 2019 р.

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

Обговорено та рекомендовано до затвердження навчально-методичною комісією (НМК) з ІТ факультету МФІТ

Протокол № 1 від. "23" 09 2019 р.

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

Вступ

Навчальна програма дисципліни **«Електротехніка та електроніка»** складена відповідно до освітньо-професійної/освітньо-наукової програми **Першого (бакалаврського)** рівня підготовки по спеціальності

(назва рівня вищої освіти)

126 «Інформаційні системи та технології».

(код і назва спеціальності)

Предметом вивчення навчальної дисципліни є вивчення основ електротехніки та електроніки.

Місце навчальної дисципліни в структурі освітнього процесу. Дисципліна **«Електротехніка та електроніка»** є обов'зковим освітнім компонентом професійно–орієнтованого циклу для підготовки бакалавра за спеціальністю **126 «Інформаційні системи та технології»**.

Програма навчальної дисципліни складається з шести теоретичних тем:

Тема 1. Введення в електротехніку.

Тема 2. Елементна база електронної техніки.

Тема 3. Напівпровідники. Відомості про застосування в комп'ютерній електроніці.

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

Тема 5. Транзистори.

Тема 6. Підсилювачі. Інтегральні схеми.

1. 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 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 елктротехніки, 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:**

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 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 затосування 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 змішанного з'єднання елементів. Проводити елементарні розрахунки по визначенюю струму, напруги та опору по закону Ома для ділянки кола, повного кола та ділянки кола з діючою ЕРС на ній. Вміти стклaдати 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 7. Обґрунтовувати 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.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться _105___ годин, що становить _3,5___ кредитів ЄКТС.

2. 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 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. Біполярні 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.

3. Рекомендована література

Основна

1. Thomas L.Floyd, David M.Buchla Principles of Electric Circuits: Conventional Current, (10th Edition), Global Edition, Pearson, 2021. –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.

* Всі книги зі списку литератури (як основна так і додаткова) розробник навчальної програми має в електронному вигляді.

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/

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання

Поточний контроль							ЗАЛІК	Сума балів
Теоретичні заняття						Практика		
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6			
10	10	10	10	10	10	20	20	100

Т1, Т2 ... Т6, ПР1…ПР4 – теми теоретичних та практичних занять

5. Методи діагностики успішності 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.