

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО”

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету електроніки

_____ Жуйков В.Я.

“30” _____ 06 _____ 2017 р.

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

“ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОНІКИ”

для спеціальності:

171 “Електроніка”

Ухвалено методичною
комісією факультету
електроніки

Протокол № 06/17 від 30.06.2017 р.

Голова методичної комісії

_____ Найда С.А.

Програму рекомендовано кафедрою
акустики та акустоелектроніки

Протокол № 13 від 21.06.2017 р.

Завідувач кафедри

_____ Дідковський В. С.

Київ – 2017

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Асистент каф А та АЕ, к.т.н., Дрозденко Катерина Сергіївна
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Програму затверджено на засіданні кафедри
акустики та акустoeлектроніки
(повна назва кафедри)

Протокол від «21» червня 2017 року № 13

Завідувач кафедри

(підпис) В.С. Дідковський
(ініціали, прізвище)

«__» _____ 20__ р.

Вступ

Програму навчальної дисципліни

Фізичні основи електроніки
(назва назва навчальної дисципліни)

складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки

бакалавра
(назва ОКР)

напряму (спеціальності) 6.050803 Акустотехніка.
(код і назва напряму (спеціальності))

Навчальна дисципліна належить до циклу дисциплін за вибором вищого навчального закладу.

Предмет навчальної дисципліни – фізичні основи побудови і функціонування основних напівпровідникових та електронних пристроїв, методи розрахунку та вимірювання їх характеристик і електричних параметрів.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна базується на знаннях, що набуті при вивченні дисципліни "Електро-, радіо- та акустичні матеріали", відповідних розділів "Фізики" та "Вищої математики", тісно пов'язана з "Теорією електричних кіл" і є базовою для подальшого вивчення кредитних модулів "Аналогова схемотехніка", "Цифрова схемотехніка", "Основи конструювання в електроніці".

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Мета навчальної дисципліни.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей:

- визначати розрахунковим шляхом параметри основних напівпровідникових та електронних пристроїв;
- вимірювати параметри та виконувати дослідження характеристик основних напівпровідникових пристроїв;
- обирати необхідні напівпровідникові компоненти для розв'язання конкретних практичних задач, користуючись сучасними джерелами довідникової інформації.

1.2. Основні завдання навчальної дисципліни.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- про фізичні основи побудови і функціонування основних напівпровідникових та електронних пристроїв;
- про основні технічні характеристики та особливості застосування основних напівпровідникових та електронних пристроїв;
- про методи розрахунку та вимірювання характеристик і електричних параметрів основних напівпровідникових та електронних пристроїв;
- про класифікацію, умовні графічні позначення та маркування основних напівпровідникових та електронних пристроїв.

уміння:

- визначати розрахунковим шляхом параметри основних напівпровідникових та електронних пристроїв;

- вимірювати параметри та виконувати дослідження характеристик основних напівпровідникових пристроїв;
- обирати необхідні напівпровідникові компоненти для розв'язання конкретних практичних задач, користуючись сучасними джерелами довідникової інформації.

досвід:

- розрахунок схем, що містять напівпровідникові діоди, стабілітрони, варикапи, біполярні та польові транзистори;
- вимірювання параметрів і дослідження характеристик напівпровідникових діодів, стабілітронів, варикапів, біполярних та польових транзисторів.

2. Структура навчальної дисципліни

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 144 години / 4 кредитів ECTS.

Рекомендований розподіл навчального часу

Форма навчання	Кредитні модулі	Всього		Розподіл навчального часу за видами занять				Семестрова атестація
		кредитів	годин	Лекції	Практичні (семінарські) заняття	Лабораторні роботи (комп'ютерні практикуми)	СРС	
Денна	<i>Всього</i>	4	144	36	18	18	72	
	<i>1</i>	4	144	36	18	18	72	диф. залік

3. Зміст навчальної дисципліни

Кредитний модуль 1.

Розділ 1. Введення

Загальні відомості про кредитний модуль. Мета і задачі кредитного модуля. Ключові етапи розвитку електроніки (стисла історична довідка).

Розділ 2. Пасивні дискретні елементи електронних пристроїв

Резистори. Конденсатори. Котушки індуктивності. Умовні графічні позначення і маркування пасивних дискретних елементів електронних пристроїв

Розділ 3. Основи фізики напівпровідників

Основи електронної теорії. Постулати квантової теорії. Електропровідність напівпровідників.

Розділ 4. Напівпровідникові прилади

Основи фізики напівпровідникових приладів. Напівпровідникові діоди. Транзистори.

Розділ 5. Мікроелектроніка

Плівкові і гібридні інтегральні мікросхеми. Напівпровідникові інтегральні мікросхеми.

Розділ 6. П'єзоелектроніка та акустоелектроніка

Фізичні основи і прилади п'єзоелектроніки. Фізичні основи і прилади акустоелектроніки.

4. Рекомендована тематика практичних занять

Основні завдання циклу практичних занять:

1. Закріпити і поглибити теоретичні знання, отримані на лекціях.
2. Сприяти набуттю студентами вмінь і навичок використання отриманих знань для розв'язку практичних задач, виконання розрахунків, графічних та інших видів завдань.

Практичне заняття 1. Основи фізики напівпровідників.

Ціль заняття – закріпити знання студентів з основ електронної теорії.

Практичне заняття 2. Фізичні процеси в р-n переході.

Ціль заняття – закріпити знання студентів про фізичні процеси в електронно-дірковому переході.

Практичне заняття 3. Напівпровідниковий діод.

Ціль заняття – забезпечити навички практичного використання вольт-амперної характеристики, а також розрахунку основних параметрів напівпровідникового діода.

Практичне заняття 4. Розрахунок схем, призначених для випрямлення напруги.

Ціль заняття – забезпечити навички розрахунку найпростіших випрямлячів напруги.

Практичне заняття 5. Розрахунок схем, призначених для стабілізації напруги.

Ціль заняття – забезпечити навички розрахунку найпростіших стабілізаторів напруги.

Практичне заняття 6. Біполярні транзистори.

Ціль заняття – забезпечити знайомство з особливостями практичного застосування біполярних транзисторів.

Практичне заняття 7. Розрахунок схем на біполярних транзисторах.

Ціль заняття – забезпечити навички розрахунку динамічного режиму роботи біполярного транзистора, визначення h-параметрів.

Практичне заняття 8. Польові транзистори.

Ціль заняття – забезпечити знайомство з особливостями практичного застосування польових транзисторів.

Практичне заняття 9. Підсумкове заняття.

Ціль заняття – підведення підсумків, повторення основних питань, що розглядалися протягом семестру, підготовка до диференційованого заліку.

5. Рекомендований перелік лабораторних робіт

Цілі лабораторних робіт – дослідження основних напівпровідникових приладів з метою практичного підтвердження окремих теоретичних положень, отримання навичок роботи з лабораторним обладнанням, оснащенням, вимірювальною апаратурою, оволодіння методикою експериментальних досліджень та обробки отриманих результатів.

Лабораторна робота 1. Дослідження випрямних напівпровідникових діодів.

Мета роботи – вивчити основні фізичні закономірності, що визначають властивості та параметри германієвих і кремнієвих діодів, виміряти їх вольт-амперні характеристики (ВАХ), провести їх порівняльний аналіз.

Лабораторна робота 2. Дослідження напівпровідникових стабілітронів.

Мета роботи – вивчити основні фізичні закономірності, що визначають властивості та параметри стабілітронів, виміряти їх вольт-амперні характеристики (ВАХ), провести порівняльний аналіз.

Лабораторна робота 3. Дослідження варикапів.

Мета роботи – вивчити фізичні основи роботи варикапів, експериментально дослідити їх характеристики і параметри.

Лабораторна робота 4. Дослідження вольт-амперних характеристик біполярних транзисторів.

Мета роботи – вивчити та експериментально дослідити вольт-амперні характеристики (ВАХ) біполярного транзистора, ввімкненого за схемою зі спільним емітером.

Лабораторна робота 5. Дослідження вольт-амперних характеристик польових транзисторів.

Мета роботи – вивчити та експериментально дослідити вольт-амперні характеристики (ВАХ) і параметри польових транзисторів з р-п переходом в якості затвора.

6. Рекомендовані індивідуальні завдання

Індивідуальне семестрове завдання – домашня контрольна робота на тему: "Розрахунок робочого режиму біполярного транзистора".

Мета роботи – оволодіння студентами навичками розрахунку робочого режиму транзистора зі спільним емітером, що працює на активне навантаження і керується генератором синусоїдального струму.

7. Рекомендована література

7.1. Базова

1. Гершунский Б.С. Основы электроники. – К.: Высшая школа, 1977. – 344 с.
2. Жеребцов И.П. Основы электроники. – Л.: Энергоатомиздат, 1989. – 352 с.
3. Пасынков В.В., Чиркин Л.К. Полупроводниковые приборы: Учеб. для вузов. – 9-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2009. – 480 с.
4. Викулин И.М., Стафеев В.И. Физика полупроводниковых приборов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Радио и связь, 1990. – 263 с.
5. Бурбаева Н.В., Днепровская Т.С. Сборник задач по полупроводниковой электронике. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 168 с.
6. Расчет электронных схем. Примеры и задачи: Учеб. пособие для вузов по спец. электрон. техники / Г.И. Изъюрова, Г.В. Королев, В.А. Терехов и др. – М.: Высш. шк., 1987. – 335 с.
7. Полупроводниковые приборы: транзисторы: Справочник / Под ред. Н. Н. Горюнова. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 904 с.
8. Основы електроніки: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів напряму підготовки 6.050803 «Акустотехніка» / Ук-лад.: В.С. Берегун, К.С. Дрозденко, О.І. Дрозденко. – К.: НТУУ «КПІ», 2013. – 69 с.

7.2. Допоміжна

9. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника: Учеб. пособие для приборостроит. спец. вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Выш. шк., 1991. – 622 с.
10. Тугов Н.М., Глебов Б.А., Чарыков Н.А. Полупроводниковые приборы. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 576 с.
11. Сборник задач по физике полупроводников / В.Л. Бонч-Бруевич, И.П. Звягин, И.В. Карпенко, А.Г. Миронов. – М.: Наука, 1987. – 144 с.
12. Сборник задач по электротехнике и основам электроники: Учебн. пособие для неэлектротехн. спец. вузов / В.Г. Герасимов, Х.Э. Зайдель, В.В. Коген-Дален и др. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1987. – 288 с.
13. Транзисторы для аппаратуры широкого применения: Справочник / Под ред. Б. Л. Перельмана. – М.: Радио и связь, 1981г. – 656 с.
14. Диоды: Справочник / О.П. Григорьев, В.Я. Замятин, Б.В. Кондратьев, С.Л. Пожидаев. – М.: Радио и связь, 1990. – 336 с.

8. Засоби діагностики успішності навчання

- Експрес-контроль з теоретичними завданнями;
- Експрес-контроль з практичними завданнями;
- Залікова контрольна робота.

9. Методичні рекомендації

Робоча навчальна програма кредитного модуля "Основи електроніки" складається на основі даної навчальної програми та робочого навчального плану напряму підготовки 6.050803 Акустотехніка.

Вимоги до структури, змісту і оформлення робочої навчальної програми кредитного модуля викладені у Методичних рекомендаціях до складання програм навчальних дисциплін та робочих програм кредитних модулів [Текст] / Уклад. В. П. Головенкін. – 4-е вид., перероб. і доп. – К. : НТУУ «КПІ», 2014. – 32 с.