

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПОВІТРЯНИХ СИЛ
ІМЕНІ ІВАНА КОЖЕДУБА**

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОСНОВИ МІКРОЕЛЕКТРОНІКИ

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	121 Інженерія програмного забезпечення

Шифр ОК 9

**Харків
2016**

Розроблено та внесено:

Харківським національним університетом Повітряних Сил імені Івана Кожедуба

Розробники програми:

Файнер Аркадій Ілліч - кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри фундаментальних дисциплін та радіотехніки

Ухвалено на засіданні вченої ради

Харківського національного університету Повітряних Сил
імені Івана Кожедуба

Протокол від " " 201 року, № _____

ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни "Основи мікроелектроніки" циклу загальної (професійної) підготовки складена відповідно до освітньої програми підготовки бакалавра.

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	121 Інженерія програмного забезпечення

Предметом вивчення навчальної дисципліни "Основи мікроелектроніки" є принцип дії, характеристики, параметри основних типів елементів, які використовуються в сучасній мікроелектронній техніці.

Міждисциплінарні зв'язки. Вивчення дисципліни ґрунтується на знаннях, отриманих студентами при вивченні дисциплін "Фізика", "Вища математика".

Дисципліна забезпечує вивчення дисциплін: "Комп'ютерна схемотехніка", "Елементи і схеми комп'ютерних систем", "Архітектура комп'ютера".

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістовних модулів:

Блок змістових модулів 1. Фізичні основи мікроелектроніки

Змістовий модуль 1.1. Властивості напівпровідникових матеріалів та контактів

Змістовий модуль 1.2. Властивості транзисторних структур

Блок змістових модулів 2. Мікроелектронні прилади

Змістовий модуль 2.1 Інтегральна мікроелектроніка

Змістовий модуль 2.2 Введення в функціональну електроніку

1. Загальна мета навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни "Основи мікроелектроніки" є формування у студентів знань, вмінь та навичок основ теорії, будови, принципів роботи, характеристик, параметрів та застосування основних пристроїв сучасної електронної техніки, виконаних на базі інтегральної технології в обсязі, який необхідний для глибокого засвоєння спеціально-технічних та профільюючих дисциплін.

2. Компетентності, які набуваються під час засвоєння навчальної дисципліни

1.СК-1 Здатність застосування теорій та методів фундаментальних та загальноінженерних наук для розв'язання спеціалізованих задач та практичних проблем у галузі професійної діяльності.

2.СК-5 Здатність проводити розрахунки компонентів та елементів радіотехнічних пристроїв та систем, згідно технічного завдання у відповідності до міжнародних

стандартів, з використанням засобів автоматизації проектування, в т.ч. створених самостійно.

3. Запланований результат навчання

Згідно з вимогами освітньої програми визначені та сформульовані наступні результати навчання:

1.РН-1. Знання теорій та методів фундаментальних та загальноінженерних наук в об'ємі необхідному для розв'язання спеціалізованих задач та практичних проблем у галузі професійної діяльності

2.РН-5. Вміння проводити розрахунки елементів мікроелектронних пристроїв та систем згідно технічного завдання у відповідності до міжнародних стандартів, з використанням засобів автоматизації проектування, в т.ч. створених самостійно

4. Зміст навчальної дисципліни

На засвоєння навчальної дисципліни відводиться 120 годин/4 кредитів ЄКТС згідно навчального плану.

Вступ. Предмет навчальної дисципліни. Коротка історія розвитку мікроелектроніки. Роль електроніки у науково-технічному прогресі, у розвитку техніки. Роль і місце навчальної дисципліни у системі підготовки бакалаврів в університеті, її настанова, зміст, структурно-логічна схема, рекомендації щодо методики вивчення дисципліни.

Блок змістових модулів 1.Фізичні основи мікроелектроніки.

Змістовий модуль 1.1. Властивості напівпровідникових матеріалів та контактів.

Класифікація напівпровідникових матеріалів. Основні властивості напівпровідникових матеріалів, які використовуються в мікроелектроніці.

Напівпровідникові структури. Електронно-дірковий перехід. Контакти напівпровідник-метал. Основні властивості та характеристики. Різновиди дискретних діодів.

Змістовий модуль 1.2. Властивості транзисторних структур

Біполярні транзисторні структури. Класифікація транзисторів. Будова, принцип дії, режими роботи та схеми вмикання транзисторів. Статичні характеристики транзисторів. Параметри та моделі транзисторів. Температурні, частотні властивості транзисторів. Робота транзистора у підсилювальному режимі.

Польові транзисторні структури. Будова, принцип дії, характеристики, параметри, моделі польових транзисторних структур з ізольованим затвором і із затвором у вигляді р-п переходу та переходу метал-напівпровідник. Робота польових транзисторних структур у підсилювальному режимі.

Блок змістових модулів 2. Мікроелектронні прилади.

Змістовий модуль 2.1 Інтегральна мікроелектроніка

Класифікація виробів мікроелектроніки. Конструктивно-технологічні особливості мікросхем. Система умовних позначень. Корпуса інтегральних мікросхем.

Гібридні ІМС. Плівкові резистори, конденсатори та котушки індуктивності

Принципи групової технології. Загальна характеристика технологічного процесу. Базові технологічні операції, які використовуються при створенні інтегральних мікросхем (ІМС).

Особливості структур інтегральних біполярних транзисторів. Методи ізолювання елементів. Різновиди біполярних інтегральних транзисторів та елементів, виконаних на їх базі: діодів, резисторів, конденсаторів. Транзисторні структури надвеликих інтегральних схем (НВІС).

Структури та характеристики елементів МДН – мікросхем. МДН - транзистори та польові транзистори із керуючим переходом метал-напівпровідник інтегральних мікросхем. МДН – структури НВІС. МДН – елементи мікросхем запам'ятовуючих пристроїв.

Змістовий модуль 2.2. Введення в функціональну електроніку

Класифікація фотоелектричних та випромінювальних приладів, система умовних позначень. Фотоприймачи: фоторезистор, фотодіод, фототранзистор, фототиристор; їх будова, принцип дії, характеристики, параметри, різновиди.

Випромінювальні діоди: будова, принцип дії, характеристики, параметри, галузі застосування.

Оптопарі. Елементи оптопар. Параметри оптопар. Режими роботи діодних та транзисторних оптопар.

Магнітоелектронні прилади. Акустоелектронні прилади. Рідкокристалічні прилади. Прилади з зарядовим зв'язком.

Закінчення

Перспективи розвитку мікроелектроніки.

5. Рекомендована література

1. Пашинцев П.О. “Радіокомпоненти. Напівпровідникові, електровакуумні та пасивні компоненти. Елементи мікроелектроніки: підручник.”- Х.: ХУПС, 2008.

2. Файнер А.І. та ін. “Радіоматеріали, радіокомпоненти та мікроелектроніка” Керівництво до лабораторних робіт ч.1,2 ХВУ, 2004.

6. Види та форми контролю успішності навчання

6.1. Для зворотного зв'язку за якістю та успішністю навчання в навчальній дисципліні використовуються такі види контролю: вхідний, поточний, модульний (рубіжний), семестровий (підсумковий).

Вхідний контроль проводиться перед вивченням навчальної дисципліни з метою визначення рівня підготовки студентів з навчальних дисциплін, які

забезпечували вивчення цієї навчальної дисципліни або загальноосвітнього рівня підготовки у формі письмового тесту. За результатами вхідного контролю розробляються заходи з надання індивідуальної допомоги студентам.

Поточний контроль проводиться на всіх видах навчальних занять та проводиться у формі усного опитування або письмового експрес-контролю (летючки) під час проведення навчальних занять, виступів студентів при обговоренні питань на практичних заняттях, а також у формі комп'ютерного тестування. Результати поточного контролю є основною інформацією під час проведення модульного контролю і при визначенні підсумкової оцінки.

Модульний (рубіжний) контроль проводиться після вивчення логічно завершеної частини (змістового модуля) програми навчальної дисципліни у формі усного опитування, контрольної роботи, тестування тощо. Результати модульного (рубіжного) контролю є додатковою інформацією і враховуються при визначенні підсумкової екзаменаційної оцінки з даної навчальної дисципліни.

Семестровий (підсумковий) контроль проводиться відповідно до навчального плану у вигляді екзамену. Форма проведення семестрового контролю усна, зміст і структура контрольних завдань, екзаменаційних білетів та критерії оцінювання визначаються робочою програмою навчальної дисципліни.

6.2. Оцінювання результатів підсумкового контролю навчальних досягнень студентів здійснюється за 100-бальною шкалою, за шкалою ЄКТС та національною шкалою згідно табл. 1.

Таблиця 1 - Шкала оцінювання: 100-бальна, ECTS та національна

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90 - 100	A	відмінно	зараховано
80 - 89	B	добре	
65 - 79	C	задовільно	
55 - 64	D		
50 - 54	E		
35 - 49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1 - 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Обов'язковою умовою задовільної атестації під час семестрового контролю є відсутність заборгованостей з лабораторних робіт, контрольної роботи, розрахункової роботи. В разі наявності у студента академічних заборгованостей за дисципліну студент до екзамену не допускається.

Студенти, які мають заборгованості з поважних причин, ліквідують академічну заборгованість у термін, встановлений начальником університету. Повторне перескладання екзамену допускається не більше двох разів. Друге перескладання екзамену у студентів приймає комісія, яка створюється завідувачем кафедри.

7.Засоби діагностики успішності навчання

Засобом проведення вхідного контролю з навчальної дисципліни є тест.

Засобами проведення поточного контролю з навчальної дисципліни експрес-летючки та переліки питань для усного опитування в методичній розробці для проведення заняття.

Засобами проведення модульного (рубіжного) контролю є контрольна робота.

Засобом проведення семестрового (підсумкового) контролю є фонд екзаменаційних білетів.

Завідувач кафедри фундаментальних дисциплін та
радіотехніки факультету ІТС

доцент

А.І.ФАЙНЕР

_____ 2016 р.