

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

Повна назва навчальної дисципліни	Основи мікроелектроніки
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Факультет електроніки та інформаційних технологій. Кафедра електроніки, загальної та прикладної фізики
Розробник(и)	Однодворець Лариса Валентинівна, Пазуха Ірина Михайлівна
Рівень вищої освіти	Другий рівень вищої освіти, НРК – 7 рівень, QF-LLL – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл
Семестр вивчення навчальної дисципліни	14 тижнів протягом 1-го семестру
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг дисципліни становить 5 кред. ЄКТС, 150 год., з яких 1 кред. (30 год.) становить курсова робота, 80 год. становить контактна робота з викладачем (32 год. лекцій, 16 практичних занять, 32 год. лабораторних занять)
Мова викладання	Українська

2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна для освітньо-наукової програми "Електронні інформаційні системи"
Передумови для вивчення дисципліни	Передумови для вивчення відсутні
Додаткові умови	Додаткові умови відсутні
Обмеження	Обмеження відсутні

3. Мета навчальної дисципліни

Формування у студентів уявлень про стан наукових досліджень та передових технологій функціональної електроніки; системи знань про конструкцію, принцип роботи, основні характеристики, переваги, недоліки та галузі застосування електронних приладів і систем різного функціонального призначення, інтегрованих мікросхем, їх елементів, компонент. та волоконно-оптичних систем зв'язку.

4. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1 Основні поняття та положення мікроелектроніки. Інтегровані мікросхеми як системи з високим ступенем інтеграції Класифікація, характеристика і система умовних позначень інтегральних мікросхем (ІМС).
Тема 2 Фізичні основи функціональної та мікроелектроніки Класифікація та властивості напівпровідникових матеріалів електроніки. Електричні властивості напівпровідникових матеріалів різних типів. Рухливість носіїв заряду.
Тема 3 Інтегральні мікросхеми Типи конструкцій та структура напівпровідникових інтегральних мікросхем (ІМС). Контактні явища в мікроелектронних структурах. Ізоляція елементів у ІМС. Підкладки ІМС та вимоги до них. Конструктивно-технологічні особливості плівкових та гібридних ІМС.
Тема 4 Мікроелектронні напівпровідникові прилади Напівпровідникові діоди: класифікація, типи конструкція, робочі характеристики. Транзистори: біполярні та польові.
Тема 5 Напівпровідникові прилади спеціального призначення. Варистори. Стабістори. Варикапи. Варактори. Тиристори
Тема 6 Прилади і системи функціональної електроніки. Прилади і пристрої оптоелектроніки. Волоконно-оптичні лінії зв'язку. Магнітоелектроніка. Хемотроніка. Кріогенна електроніка. Акустоелектроінка. Гнучка електроніка. Молекулярна та діелектрична електроніка. Біоніка.

5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

РН1	Вимірювати та розраховувати параметри електронних систем і компонент; експериментально досліджувати процеси в електроніці та технології електронної промисловості
РН2	Знати світового рівня наукових та інженерних досягнень в сфері розробки та експлуатації електронних компонентів, пристроїв і систем
РН3	Узагальнювати сучасні наукові знання в галузі електроніки та застосовувати їх для розв'язання складних науково-технічних задач, доведення отриманих рішень до рівня конкурентоспроможних розробок
РН4	Досліджувати процеси у електронних компонентах, пристроях і системах з використанням сучасних експериментальних методів та обладнання, методів комп'ютерного моделювання, здійснювати та аналіз результатів експериментів і розрахунків

6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів

Програмні результати навчання, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна.
Для спеціальності 171 Електроніка:

ПР2	Моделювати та експериментально досліджувати об'єкти та процеси в електроніці та технології електронної промисловості
ПР6	Забезпечувати професійний розвиток членів колективу з урахуванням світового рівня наукових та інженерних досягнень в сфері розробки та експлуатації електронних компонентів, пристроїв і систем
ПР12	Узагальнювати сучасні наукові знання в галузі електроніки та застосовувати їх для розв'язання складних науково-технічних задач, доведення отриманих рішень до рівня конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у бізнес-проектах
ПР14	Досліджувати процеси у електронних компонентах, пристроях і системах з використанням сучасних експериментальних методів та обладнання, методів комп'ютерного моделювання, здійснювати статистичну обробку та аналіз результатів експериментів та розрахунків

7. Види навчальних занять та навчальної діяльності

7.1 Види навчальних занять

Тема 1. Основні поняття та положення мікроелектроніки. Інтегровані мікросхеми як системи з високим ступенем інтеграції	
Лк1 "Класифікація, характеристики і система умовних позначень інтегральних мікросхем (ІМС))"	Основні поняття та терміни. Класифікація ІМС за різними ознаками. Система умовних позначень. Аналогові, цифрові та аналогово-цифрові мікросхеми. Мікрозборки. Ступінь інтеграції.
Тема 2. Фізичні основи функціональної та мікроелектроніки	
Лк2 "Напівпровідникові матеріали електроніки"	Загальна характеристика і класифікація напівпровідників з точки зору застосування в електроніці.
Лк3 "Електричні властивості напівпровідникових матеріалів різних типів"	Власна електронна та діркова електропровідність. Розрахунок електричних параметрів р-n-переходу в умовах рівноваги та зовнішнього зміщення
Пр1 "Властивості напівпровідникових матеріалів"	Розрахунок рухливості носіїв заряду, власної та домішкової провідності в напівпровідниках.
Пр2 "Електричні властивості напівпровідникових матеріалів різних типів"	Розрахунок електронної та діркової електропровідності. Визначення електричних параметрів р-n-переходу в умовах рівноваги та зовнішнього зміщення
Тема 3. Інтегральні мікросхеми	

Лк4 "Типи конструкцій та структура напівпровідникових інтегральних мікросхем (НІМС)" Структура і типи елементів НІМС. Напівпровідникові резистори, конденсатор. Індуктивність в НІМС
Лк5 "Типи контактів та ізоляція елементів в НІМС" Контактні явища в мікроелектронних структурах. Характеристики випрямного контакту метал-напівпровідник. Діод і транзистор Шотткі
Лк6 "Підкладки ІМС та вимоги до них" Вимоги до підкладок плівкових та гібридних інтегральних мікросхем. Типи та матеріали підкладок
Лк7 "Конструктивно-технологічні особливості елементів плівкових та гібридних інтегральних мікросхем" Загальна характеристика плівкових і гібридних ІМС. Плівкові резистори, конденсатори, індуктивні елементи. Плівкові матеріали провідників і контактних площадок
Пр3 "Елементи плівкових ІМС" Розрахунок параметрів і конструкції плівкового резистора
Пр4 "Елементи плівкових ІМС" Розрахунок параметрів плівкових конденсаторів та котушок індуктивності
Тема 4. Мікроелектронні напівпровідникові прилади
Лк8 "Напівпровідникові діоди як компоненти електроніки" Класифікація, типи конструкцій, робочі параметри і характеристики діодів. Випрямний, імпульсний, височастотний діоди
Лк9 "Транзистори: біполярні та польові" Біполярні транзистори. багатомітерні і багатоколекторні транзистори. Польові транзистори
Лб1 "Дослідження вольт-амперних характеристик напівпровідникових діодів" Отримання вольт-амперних характеристик діодів різних типоміналів
Лб2 "Температурна залежність параметрів біполярних транзисторів" Визначення температурної залежності струмів біполярного транзистора при різних варіантах ввімкнення
Лб3 "Визначення коефіцієнтів підсилення біполярних транзисторів" Розрахунок коефіцієнтів підсилення біполярних транзисторів різних типоміналів
Тема 5. Напівпровідникові прилади спеціального призначення.

Лк10 "Електронні прилади спеціального призначення" Варистор. Стабістор. Варікап. Тиристор. Диністор. Триністор. Тріак.	
Тема 6. Прилади і системи функціональної електроніки.	
Лк11 "Прилади оптоелектроніки: фоторезистори, фотодіоди, фототранзистори, фототиристори, фотоелементи" Оптоелектроніка як галузь електроніки. Оптрон. Фоторезистори. Фотодіоди. Фототранзистори. Фототиристори.	
Лк12 "Конструктивно-технологічні особливості і галузі застосування оптронів" Класифікація оптопар. Характеристики і параметри резисторної, діодної, транзисторної та тиристорної оптопар	
Лк13 "Волоконна оптика." Волоконна оптика як сучасна галузь оптоелектроніки. Поняття оптоволокна, хвилевода, оптоволоконного кабеля. Матеріали оптичних середовищ. Принципи передачі світлових сигналів по оптоволокну	
Лк14 "Волоконно-оптичні лінії зв'язку" Фізичні ефекти в оптичних середовищах. Одно- і багатомодові системи передачі інформації. Оптоволоконні кабелі для прокладання в ґрунт, у повітрі, під водою. Типи захисних оболонок та з'єднань.	
Лк15 "Магнітоелектроніка" Поняття циліндричних магнітних доменів. Магніторезистори. Магніодіоди. Магніотранзистори. Магніотиристори.	
Лк16 "Хемотроніка. Молекулярна і діелектрична електроніка" Прилади хемотроніки. Електрохімічні та хемотронні діоди. Візуальні електрохімічні індикатори. Електрохімічні керовані опори (мімістори). Іоністори як конденсатори надвисокої ємності. Фізичні принципи молекулярної та діелектричної електроніки	
Пр4 "Розрахунок параметрів оптоелектронних приладів" Розрахунок електричних параметрів фотодіода і лавинного діода	
Пр5 "Визначення оптичних параметрів фотоелектронних приладів" Розрахунок фотоструму, коефіцієнта множення, ефективності, квантового виходу	

7.2 Види навчальної діяльності

НД1	Виконання віртуальних лабораторних робіт
НД2	Виконання практичних завдань
НД3	Написання та захист курсової роботи
НД4	Підготовка до лабораторного заняття

НД5	Розв'язання практичних завдань за допомогою онлайн-технологій
НД6	Робота з підручниками та релевантними інформаційними джерелами

8. Методи викладання, навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1	Практико-орієнтоване навчання
МН2	Пошукова лабораторна робота

9. Методи та критерії оцінювання

9.1. Критерії оцінювання

Визначення	Чотирибальна національна шкала оцінювання	Рейтингова бальна шкала оцінювання
Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	$90 \leq RD \leq 100$
Вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	$82 \leq RD < 89$
Загалом правильна робота з певною кількістю помилок	4 (добре)	$74 \leq RD < 81$
Непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	$64 \leq RD < 73$
Виконання задовольняє мінімальні критерії	3 (задовільно)	$60 \leq RD < 63$
Можливе повторне складання	2 (незадовільно)	$35 \leq RD < 59$
Необхідний повторний курс з навчальної дисципліни	2 (незадовільно)	$0 \leq RD < 34$

9.2 Методи поточного формативного оцінювання

9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

Контрольні заходи:

Контрольні заходи в особливому випадку:

Курсова робота:

10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

10.1 Засоби навчання

10.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення