

Силабус курсу:

## Твердотіла електроніка



СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

<b>Ступінь вищої освіти:</b>	бакалавр
<b>Спеціальність:</b>	171 «Електроніка»
<b>Рік підготовки:</b>	2
<b>Семестр викладання:</b>	осінній
<b>Кількість кредитів ЄКТС:</b>	5
<b>Мова(-и) викладання:</b>	українська
<b>Вид семестрового контролю</b>	іспит

**Автор курсу та лектор:**

к.т.н., проф., Паеранд Ю.Е.

вчений ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я та по-батькові  
професор кафедри електронних апаратів

посада

paerand@snu.edu.ua

електронна адреса

+38-050-621-42-87

телефон

інше

за розкладом

консультації

## Анотація навчального курсу

**Цілі вивчення курсу:** Мета дисципліни – вивчення студентами фізичних процесів, що визначають принцип дії, властивості, характеристики і параметри різних напівпровідникових приладів в дискретному і інтегральному виконанні.

**Результати навчання:** В результаті вивчення дисципліни студент повинен визначити принцип побудови, дії і перевіряти функціонування пристроїв електронної техніки за допомогою наукових концепцій, теорій та методів а також демонструвати знання та розуміння основ твердотільної електроніки, наноелектроніки, електротехніки, аналогової та цифрової схемотехніки, мікропроцесорної техніки

**Передумови до початку вивчення:** Вивчення дисципліни «Твердотіла електроніка» базується на дисциплінах як «Фізичні основи електроніки», «Фізика» і «Математика».

### Мета курсу (набуті компетентності)

В наслідок вивчення даного навчального курсу здобувач вищої освіти набуде наступних компетентностей:

1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
2. Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем електроніки
3. Здатність інтегрувати знання фундаментальних розділів фізики та хімії для розуміння процесів твердотільної, функціональної та енергетичної електроніки, електротехніки.
4. . Здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси у приладах, пристроях та системах електроніки за допомогою аналітичних методів, засобів моделювання, дослідних зразків та результатів експериментальних досліджень.

### Структура курсу

№	Тема	Години (Л/ЛБ/ПЗ)	Стислий зміст	Інструменти і завдання
1.	Предмет дисципліни і її завдання	Денне 2/0/0 Заочне 0,5/0/0	Предмет дисципліни і її завдання. Напівпровідникові прилади як основні функціональні елементи мікроелектроніки. Класифікація, основні параметри і характеристики приладів. Носії заряду і струми в напівпровідниках.	Участь в обговоренні
2.	Напівпровідникові діоди	Денне 4/4/0 Заочне 0,75/1/0	Напівпровідниковий діод як прилад, основу якого складає контакт, що випрямляє. Фізичні фактори, що визначають прямі та зворотні струми через діод. Пробій діода. Види пробою. Оборотні та	Участь в обговоренні Тести Індивідуальні завдання

№	Тема	Години (Л/ЛБ/ПЗ)	Стислий зміст	Інструменти і завдання
			необоротні пробої. Тепловий пробій діода. Різновиди п / п діодів: випрямні діоди, стабілітрони, стабістори, тунельні і звернені діоди, варикапи	
3.	Транзистори	Денне 14/16/0  Заочне 2/2/0	Біполярні транзистори. Структура і основні режими роботи транзистора. Схеми включення і принцип дії транзистора. Статичні характеристики транзистора в схемі із загальною базою й і з загальним емітером. Параметри транзисторів. Польові транзистори. Структура і принцип дії польового транзистора з керуючим електронно-дірковий переходом. Фізичні процеси, що визначають статичні характеристики, частотні властивості і основні параметри польових транзисторів з керуючими переходами. Структура і принцип дії МДН-транзистора. Польові транзистори з ізольованим затвором (МДП-транзистори) з індукованим і вбудованим каналом. Статичні характеристики, властивості і параметри. Біполярні транзистори із ізольованим затвором. Принцип дії, характеристики і особливості використання.	Участь в обговоренні Тести Індивідуальні завдання
4.	Тиристори	Денне 4/4/0  Заочне 0,5/1/0	Структура і основні різновиди тиристорів. Принцип дії і основні характеристики тиристорів. Фізична модель тиристора. Двухтранзисторна аналогія тиристора. Вольт-амперна характеристика. Умова перемикавання. Ефекти $dU/dt$ і $dI/dt$ в тиристорах.	Участь в обговоренні Тести Індивідуальні завдання
5.	Оптоелектронні прилади	Денне 4/4/0  Заочне 0,5/0/0	Поглинання світла твердим тілом. Спектральні характеристики. Характеристики яскравості. Люмінесценція. Плівкові і порошкові випромінювачі. Світлодіоди і напівпровідникові лазери. Фоторезистори. Фотодіоди і фотоелементи. Фототранзистори. Оптопарі.	Участь в обговоренні Тести Індивідуальні завдання
		<b>28/28/0</b>		

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Борисов О.В., Гусев В.О., Якименко Ю.І. Твердотільна електроніка: Навч. посіб. – К.: ІВЦ “Видавництво “Політехніка”, 2004. – 208 с.
2. Тугов Н.М. и др. Полупроводниковые приборы: учебник для ву-зов/Н.М.Тугов, Б.А.Глебов, Н.А.Чарыков; Под ред.В.А.Лабунцова. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 576 с.
3. Электронные приборы: Учебник для вузов / В.Н.Дулин, Н.А.Аваев, В.П.Демин и др.; Под ред. Г.Г.Шишкина. М.: Энергоатомиздат, 1989. - 496 с.
4. Забродин Ю.С. Промышленная электроника: Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 1982. – 496 с.
5. Пасынков В.В., Чиркин Л.К. Полупроводниковые приборы: Учебник для вузов по специальностям ”Полупроводники и диэлектрики” и “Полупро-водниковые и микроэлектронные приборы”. - М.: Высшая школа, 1987.-479 с.
6. Жеребцов И.П. Основы электроники.– Л.: Энергоатомиздат, 1990.– 352с..

## МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Електронний навчальний курс з дисципліни «Фізичні основи електроніки» на платформі Moodle2

### Оцінювання курсу

За кожне виконане завдання студент отримає визначену кількість балів:

Інструменти і завдання	Кількість балів
Участь в обговоренні	10
Лабораторний практикум	30
Індивідуальні завдання	20
Іспит	40
<b>Разом</b>	<b>100</b>

### Шкала оцінювання студентів

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
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	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

## Політика курсу

### *Плагіат та академічна доброчесність:*

Дотримання академічної доброчесності за курсом ґрунтується на внутрішньо-університетській системі запобігання та виявлення академічного плагіату. До основних вимог за курсом віднесено - посилення джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

Перевірка текстів на унікальність здійснюється однаково для всіх здобувачів засобами: – за допомогою програмного забезпечення Unicheck і засобів системи MOODLE; за Internet-джерелами – за допомогою програми Antiplagiarism.net.

### *Завдання і заняття:*

Очікується, що всі здобувачі вищої освіти відвідають усі лекції, практичні та лабораторні заняття курсу. Здобувачі мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку здобувачі зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт, передбачених курсом. Якщо здобувач вищої освіти відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час консультації викладача. Здобувач вищої освіти має право на оскарження результатів оцінювання.

### *Поведінка в аудиторії:*

Курс передбачає індивідуальну та групову роботу. Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики. На аудиторні заняття слухачі мають з'являтися вчасно відповідно до діючого розкладу занять, яке міститься на сайті університету. Під час занять усі його учасники мають дотримуватися вимог техніки безпеки.