

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**



Фізико-технічний факультет

Кафедра комп'ютерної інженерії та електроніки

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Фізичні основи електроніки

Рівень вищої освіти Перший
(перший (бакалаврський); другий (магістерський); третій (освітньо-науковий))

Освітня програма Бакалавра

Спеціалізація (за наявності) _____

Спеціальність 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від “29” серпня 2023 р.

м. Івано-Франківськ – 2023 р.

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Фізичні основи електроніки
Викладач (і)	Павлюк Мирослав Федорович
Контактний телефон викладача	0992637288
E-mail викладача	myroslav.pavlyuk@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	3 кредити ЄКТС, 60 год.
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/
Консультації	Згідно з графіком консультацій

2. Анотація до навчальної дисципліни

Дисципліна «Фізичні основи електроніки» є нормативною дисципліною і націлена на знайомство з фізичними основами напівпровідникової електроніки.

3. Мета та цілі навчальної дисципліни

Мета: Ознайомити студентів з основними фізичними і технічними принципами роботи напівпровідникових приладів. Засвоїти основні явища фізики напівпровідників, виходячи з поняття електронного стану атомів твердого тіла і енергетичних зон. На прикладі електронної конфігурації атомів германію і кремнію обґрунтувати природу провідності напівпровідникових матеріалів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- фізичні основи мікроелектроніки;
- процеси у напівпровідникових діодах і стабілітронах та їх параметри і маркування;
- процеси у біполярних транзисторах та їх параметри і маркування;
- процеси у польових транзисторах та їх параметри та маркування;
- принципи дії засобів відображення інформації.

вміти:

- визначати основні параметри приладів за їх вольт-амперними характеристиками;
- проводити вимірювання електричних величин;
- досліджувати ВАХ діода;
- визначати вхідні і вихідні характеристики біполярних і польових транзисторів;
- давати теоретичне обґрунтування явищам фізики напівпровідникових приладів;
- проводити аналіз роботи радіоелектронних схем і пристроїв;
- вибирати типи зворотних зв'язків для забезпечення заданих параметрів підсилювачів.

Компетентності

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі прикладної фізики і наноматеріалів, що передбачає застосування теорій та методів фізики, математики та інженерії, алгоритмів, інформаційних технологій та спеціалізованого програмного забезпечення і характеризується певною невизначеністю умов, проведення експериментальних і теоретичних досліджень.

ЗК05. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК08. Навички міжособистісної взаємодії.

ЗК09. Здатність працювати автономно.

ЗК10. Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК11. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК12. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місці у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

СК01. Здатність брати участь у плануванні та виконанні наукових та науково-технічних проєктів.

СК02. Здатність брати участь у плануванні і виконанні експериментів та лабораторних досліджень властивостей фізичних систем, фізичних явищ і процесів, обробленні й презентації їхніх результатів.

СК04. Здатність брати участь у впровадженні результатів досліджень та розробок.

СК05. Здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій.

СК06. Здатність використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу фізичних систем.

СК08. Здатність працювати в колективах виконавців, у тому числі в міждисциплінарних проєктах.

СК09. Здатність забезпечувати технічні та функціональні характеристики матеріалів, систем і засобів, що використовуються в медицині та енергетиці.

СК10. Здатність застосовувати фізичні, хімічні, біологічні та математичні методи в аналізі та моделюванні прикладних систем.

ПРН 10. Планувати й організовувати результативну професійну діяльність індивідуально і як член команди при розробці та реалізації наукових і прикладних проєктів.

ПРН 11. Знати цілі сталого розвитку та можливості своєї професійної сфери для їх досягнення, тому числі в Україні.

ПРН 12. Розуміти закономірності розвитку прикладної фізики, її місце в розвитку техніки, технологій і суспільства, у тому числі в розв'язанні екологічних проблем.

ПРН.13. Оцінювати фінансові, матеріальні та інші витрати, пов'язані з реалізацією проєктів у сфері прикладної фізики, соціальні, екологічні та інші потенційні наслідки реалізації проєктів.

4. Організація навчання

Обсяг навчальної дисципліни	
Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	14
семінарські заняття / практичні / <u>лабораторні</u>	16
самостійна робота	60

Ознаки навчальної дисципліни			
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
8	105 Прикладна фізика та наноматеріали	3	Нормативний

Тематика навчальної дисципліни			
Тема	кількість год.		
	лекції	заняття	сам. роб
Тема 1. Напівпровідникові прилади. Безперехідні напівпровідникові прилади. Напівпровідникові діоди. Польовий транзистор.	1	2	6
Тема 2. Біполярний транзистор. Принцип роботи. Схеми включення. Характеристики транзисторів.	2	2	8
Тема 3. Електронні підсилювачі. Принцип роботи підсилювача. Класифікація підсилювачів, технічні показники їх роботи. Зворотний зв'язок у підсилювачах.	2	2	8
Тема 4. Підсилювачі із зворотним зв'язком. Повторювачі напруги. Підсилювачі з загальною базою.	2	2	8
Тема 5. Характеристики підсилювачів. Багатокаскадні підсилювачі. Вибіркові підсилювачі. Підсилювачі постійного струму.	2	2	8
Тема 6. Підсилювачі потужності. Практичні схеми підсилювачів потужності. Операційні підсилювачі.	2	2	8
Тема 7. Електронні генератори. Автогенератори з коливальними контурами. LC- RC-генератори.	1	2	6
Тема 8. Генератори негармонічних коливань. Мультивібратор.	2	2	8
ЗАГ.:	14	16	60

5. Система оцінювання навчальної дисципліни

Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	Для перевірки знань, умінь і навичок студентів при вивченні навчальної дисципліни використовуються такі форми контролю: - поточний; - підсумковий (залік). Поточний контроль
---	--

	передбачає оцінювання усних відповідей на лекційних заняття, результатів тестування, та виконання лабораторних робіт. Підсумковий контроль здійснюється на основі накопичених балів протягом семестру в процесі поточного контролю.
Вимоги до письмових робіт	
Семінарські заняття	
Умови допуску до підсумкового контролю	Студент допускається до підсумкового контролю за наявності позитивних результатів тестування по тематиці практичних занять.
Підсумковий контроль	Форма контролю – залік. Форма здачі – комбінована. Структура білета і розподіл балів за завдання: 3 питання по 33 бали

6. Політика навчальної дисципліни

Письмові роботи:

У разі виконання завдання здобувачем освіти пізніше встановленого терміну, без попереднього узгодження ситуації з викладачем, оцінка за завдання – «незадовільно», відповідно до [«Положення про порядок організації та проведення оцінювання успішності студентів ДВНЗ «Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника» \(введено в дію наказом ректора №799 від 26.11.2019\)](#) (див. ст. 4-5).

Ознайомитися із положенням можна за посиланням: <https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/>

Академічна доброчесність:

Дотримання академічної доброчесності засновується на ряді положень та принципів академічної доброчесності, що регламентують діяльність здобувачів вищої освіти та викладачів університету:

- Кодекс честі Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.
- Положення про Комісію з питань етики та академічної доброчесності Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.
- Положення про запобігання академічному плагіату та інших видів академічної нечесності у навчальній та науково-дослідній роботі здобувачів освіти Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.
- Положення про запобігання академічному плагіату у Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника.
- Склад комісії з питань етики та академічної доброчесності у Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника.
- Лист МОН України «До питання уникнення проблем і помилок у практиках забезпечення академічної доброчесності».

Ознайомитися з даними положеннями та документами можна за посиланням:

<https://pnu.edu.ua/положення-про-запобігання-плагіату/>

Відвідування занять

Можливість і порядок відпрацювання пропущених здобувачем освіти занять регламентується [«Положення про порядок організації та проведення оцінювання успішності здобувачів освіти ДВНЗ «Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника» \(введено в дію наказом ректора №799 від 26.11.2019\)](#) (див. ст. 4).

Ознайомитися з положенням можна за посиланням: <https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/>

Неформальна освіта:

Можливість зарахування результатів неформальної освіти регламентується «[Положенням про порядок зарахування результатів неформальної освіти у ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» \(введено в дію наказом ректора №819 від 29.11.2019\)](#) Ознайомитися із положенням можна за посиланням:

<https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/>

7. Рекомендована література

- 1 Павлюк М.Ф. Основи електротехніки і радіоелектроніки. – Івано-Франківськ. Видавництво “Плай”, 2001. – 278 с. (мережа Інтернет)
2. Фізичні основи електронної техніки: підручник / З.Ю. Готра, І.Є. Лопатинський, Б.А.Лук’янець, З.М. Микитюк, І.В. За ред. Готри З.Ю. Львів: Бескид Біт, 2004. – 880 с.
4. Болюх В. Ф., Данько В. Г. Основи електроніки і мікропроцесорної техніки: Навч. посібник. – Харків: НТУ “ХПІ”, 2011. – 257 с.
- 5 Новіков В. О., Рожко Ж. А., Богуш А. Р., Грінько С. С. Теоретичні та практичні основи електроніки. – Херсон: Херсонський національний технічний університет, 2017. – 146 с.
6. Борисов О.В., Якименко Ю.І. Твердотільна електроніка: Підручник. – К.: НТУУ “КПІ”, 2015. – 484 с.

Допоміжна

1. Kasap S.O. Principles of Electronic Materials and Devices. – N.Y.: McGraw-Hill, 2005.
2. Sze S.M. Semiconductor devices: Physics and Technology. – J.Wiley & Sons, 2002.
3. Chin-Tang San. Fundamentals of Solid State Electronics. – World Scientific, 1991.
4. Третьяк О.В., Львов В.А., Барабанов О.В. Фізичні основи спінової електроніки. – К.: ВПЦ “Київський університет”, 2002.
5. Фреїк Д.М., В.В. Прокопів, М.О. Галуцзяк та ін. Кристалохімія і термодинаміка атомних дефектів у сполуках А IV В VI . Івано-Франківськ: Плай, 2000. – 164 с.

Павлюк М.Ф., доцент кафедри комп’ютерної інженерії та електроніки