

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА»**

Фізико-технічний факультет  
Кафедра комп'ютерної інженерії та електроніки

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Освітня програма Бакалавр  
Галузь знань 12 Інформаційні технології  
Спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 1 від 26 серпня 2020 р.

## ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Результати навчання (компетентності)
5. Організація навчання курсу
6. Система оцінювання курсу
7. Політика курсу
8. Рекомендована література

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	Фізичні основи інформаційних технологій
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший рівень вищої освіти
<b>Викладач (-і)</b>	доцент, кандидат фізико-математичних наук Запухляк Руслан Ігорович
<b>Контактний телефон викладача</b>	0342596007
<b>Е-mail викладача</b>	<a href="mailto:ruslan.zapukhlyak@pnu.edu.ua">ruslan.zapukhlyak@pnu.edu.ua</a>
<b>Формат дисципліни</b>	Семестровий
<b>Обсяг дисципліни</b>	6 кредитів
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	<a href="http://www.d-learn.pu.if.ua/">http://www.d-learn.pu.if.ua/</a>
<b>Консультації</b>	відповідно до графіку індивідуальних консультацій, який розміщений на інформаційному стенді кафедри комп'ютерної інженерії та електроніки, через електронну пошту <a href="mailto:ruslan.zapukhlyak@pnu.edu.ua">ruslan.zapukhlyak@pnu.edu.ua</a> .
<b>2. Анотація до курсу</b>	
<p>Дисципліна «Фізичні основи інформаційних технологій» належить до переліку компонент вільного вибору студентів за освітнім рівнем «бакалавр», що пропонуються в рамках циклу професійної підготовки студентів за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерна інженерія». Вона забезпечує формування у студентів загальних та професійно-орієнтованих компетенцій. Предметом вивчення навчальної дисципліни є вивчення та засвоєння основних фізичних принципів функціонування електронних і схмотехнічних компонентів комп'ютерної техніки та застосування методів для вимірювання їх параметрів.</p> <p>Силабус навчальної дисципліни «Фізичні основи інформаційних технологій» складений відповідно до освітньо-професійної програми «Комп'ютерна інженерія» підготовки бакалаврів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія».</p>	
<b>3. Мета та цілі курсу</b>	
<p><b>Мета:</b> сформувати у студентів розуміння фізичних основ функціонування мікроелектронних та схмотехнічних компонентів обчислювальної техніки та засвоїти основні методи вимірювання та дослідження їх електричних та технічних параметрів.</p> <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен</p> <p><b>знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основні методи вимірювання електричних характеристик напівпровідникових компонентів;</li> <li>- основні характеристики та принципи функціонування операційних підсилювачів;</li> <li>- основні характеристики та принципи функціонування транзисторів;</li> <li>- амплітудні і частотні характеристики операційних підсилювачів;</li> <li>- основні параметри та застосування електронних компонентів;</li> <li>- основні характеристики логічних елементів та методи їх синтезу;</li> <li>- методи побудови комбінаційних схем на основі логічних рівнянь;</li> <li>- амплітудні і частотні характеристики операційних підсилювачів.</li> </ul> <p><b>вміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- працювати в програмному середовищі NI Multisim;</li> <li>- вимірювати електричні величини основних елементів електричної схеми;</li> <li>- розраховувати електричні та технічні параметри електричних та комбінаційних схем;</li> <li>- здійснювати складання електричних та комбінаційних схем;</li> <li>- виконувати моделювання процесів в електричних та комбінаційних схемах;</li> </ul>	

- здійснювати побудову та аналіз вольт-амперних характеристик транзисторів;
- будувати логічні схеми та досліджувати їх характеристики;
- будувати функціональну вузли обчислювальної техніки на основі логічних рівнянь.

#### 4. Компетентності

##### Загальні компетентності

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

##### Спеціальні (фахові) компетентності

- P12. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних та кіберфізичних систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.
- P15. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.

*Здатність розробляти електричні схеми комп'ютерних пристроїв, моделювати їх роботу та проводити розрахунки електричних характеристик.*

#### 5. Результати навчання

- N1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.
- N20. Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення.

#### 6. Організація навчання курсу

##### Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	32
семінарські заняття / практичні / <b>лабораторні</b>	32
самостійна робота	116

##### Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
IV	123 Комп'ютерна інженерія	2	вибірковий

##### Тематика курсу

Тема, план	Форма заняття	Літера- тура	Кіль- кість годин	Вага оцінки	Термін виконання
------------	------------------	-----------------	-------------------------	----------------	------------------

#### Змістовий модуль 1. Основні напрямки функціональної електроніки та її основні елементи

Тема 1. Вступ. Динамічні неоднорідності у твердому тілі. Основні напрямки функціональної електроніки.	лекція	1,4,7	2	0	Згідно розкладу
Тема 2. Поглинання світла у твердих тілах. Види фотоприймачів та їх основні	лекція	1,4-8	2	0	Згідно розкладу

характеристики.					
Тема 3. Застосування фоторезисторів та фотодіодів та їхні параметри.	лекція	1,4-7	2	0	Згідно розкладу
Тема 4. Застосування фототранзисторів і фототиристорів та їхні параметри.	лекція	1-4	2	0	Згідно розкладу
Тема 5. Види джерел випромінювання та їх основні характеристики.	лекція	1,6,13	2	0	Згідно розкладу
Тема 6. Напівпровідникові інжекційні та твердотільні лазери.	лекція	1,4,7,12	2	0	Згідно розкладу
Тема 7. Основні параметри та будова оптрона. Структурна схема оптрона. Основні елементи оптопар.	лекція	1,4,7,12	2	0	Згідно розкладу
Тема 8. Типи оптронів. Резисторні, діодні, транзисторні і тиристорні оптопар.	лекція	1,4,7,12	2	0	Згідно розкладу
Модульний контроль 1			2	0,05	Згідно розкладу
<b>Змістовий модуль 2. Застосування елементів функціональної електроніки у цифрових схемах</b>					
Тема 9. Модулятори оптичного випромінювання. Принципи роботи оптичних модуляторів їх основні параметри та характеристики.	лекція	1,4,13	2	0	Згідно розкладу
Тема 10. Загальна характеристика оптичних дефлекторів. Акустооптичні та електрооптичні дефлектори.	лекція	1,4,13	2	0	Згідно розкладу
Тема 11. Оптичні транспаранти. Електрично-керуючі та оптично-керуючі транспаранти. Принципи їх роботи.	лекція	1,4,13	2	0	Згідно розкладу
Тема 12. Оптична пам'ять та основні принципи її роботи. Оптичні запам'ятовуючі пристрої. Голографія та голографічні ЗП.	лекція	1,4,13	2	0	Згідно розкладу
Тема 13. Голографія та фотографія. Принципи голографічного запису інформації. Схеми запису і	лекція	1,4,12	2	0	Згідно розкладу

зчитування голограми.					
Тема 14. Цифрові та аналогові перетворення у оптичному тракті. Виконання основних логічних операцій.	лекція	1,4,7-11	2	0	Згідно розкладу
Тема 15. Перетворення над цифровими і аналоговими картинами. Перетворення в когерентних пучках.	лекція	1,4,7-11	2	0	Згідно розкладу
Тема 16. Типи оптичних хвилеводів їхні характеристики та методи виготовлення. Граткові елементи зв'язку.	лекція	1,4,7-11	2	0	Згідно розкладу
Модульний контроль 2			2	0,05	Згідно розкладу
<b>Лабораторні роботи</b>					
Тема 1. Вимірювання електричних величин і параметрів елементів електричних кіл.	Лаб. робота	1,4,10	2	1	Згідно розкладу
Тема 2. Однофазні напівпровідникові випрямлячі.	Лаб. робота	1,4,9	2	1	Згідно розкладу
Тема 3. Біполярні і польові транзистори.	Лаб. робота	1,4,8	4	2	Згідно розкладу
Тема 4. Найпростіші транзисторні підсилювачі.	Лаб. робота	1,4,7	4	2	Згідно розкладу
Тема 5. Електронні пристрої на операційному підсилювачі.	Лаб. робота	1,4,10	4	2	Згідно розкладу
Тема 6. Аналоговий компаратор на пруги.	Лаб. робота	1,4,10	4	2	Згідно розкладу
Тема 7. Мультивібратори.	Лаб. робота	1,4,10	4	2	Згідно розкладу
Тема 8. Генератори синусоїдальних коливань.	Лаб. робота	1,4,11	4	2	Згідно розкладу
Тема 9. Логічні елементи і схеми.	Лаб. робота	1,4,11	2	1	Згідно розкладу
Тема 10. Перетворювачі кодів.	Лаб. робота	1,4,11	2	1	Згідно розкладу
Модульний контроль			2	0,3	
<b>Самостійна робота студентів</b>					
Тема 1. Фізичні границі можливого в мікроелектроніці. Динамічні неоднорідні носії інформації	Самостійна робота	1-4	7	0	Впродовж семестру
Тема 2. Види і методи вимірювання електричних величин. Методи вимірювання струму,	Самостійна робота	1-7	8	0	Впродовж семестру

напруги, опору та куту зсуву фаз.					
Тема 3. Фотодіоди з поверхневим і бар'єрами. Лавинні фотодіоди.	Само- стійна робота	2-8	7	0	Впродовж семестру
Тема 4. Джерела вторинного електроживлення (випрямлячі) їх класифікація та параметри. Схеми некерованих та керованих випрямлячів. Згладжуючі фільтри.	Само- стійна робота	2,4,9	8	0	Впродовж семестру
Тема 5. Біполярні та польові транзистори. Схематичні структури та режими роботи транзисторів. Вольтамперні характеристики транзисторів.	Само- стійна робота	2,6,11	8	0	Впродовж семестру
Тема 6. Амплітудні і частотні характеристики операційних підсилювачів. Динамічний діапазон та коефіцієнт підсилення. Схеми підсилювачів на біполярних транзисторах. Емігнерні повторювачі. Диференціальні підсилювачі.	Само- стійна робота	6-13	8	0	Впродовж семестру
Тема 7. Емігнерні повторювачі та їх параметри. Диференціальні підсилювачі та їх параметри.	Само- стійна робота	4-9	6	0	Впродовж семестру
Тема 8. Параметри, що характеризують роботу оптронів. Параметри оптронів різного типу. Оптоелектронні мікросхеми. Застосування оптронів у цифрових і лінійних схемах.	Само- стійна робота	4-9	6	0	Впродовж семестру
Контроль самостійної роботи			2	0,05	Згідно розкладу
Тема 9. Класифікація компараторів напруги. Побудова схем однопорогових, гістерезисних та одновходових компараторів	Само- стійна робота	1-5	8	0	Впродовж семестру
Тема 10. Класифікація мультівібраторів та їх параметри. Генератори імпульсів вхідної напруги.	Само- стійна робота	4	8	0	Впродовж семестру

Тема 11. Класифікація автогенераторів. Умови самозбудження генераторів синусоїдальних коливань. Автогенератори з мостом Віна.	Само- стійна робота	4	8	0	Впродовж семестру
Тема 12. Логічні базиси. Комбінаційні та послідовнісні пристрої. Основні закони алгебри логіки. Основні характеристики логічних елементів. Логічні функції. Побудова комбінаційних схем.	Само- стійна робота	4	8	0	Впродовж семестру
Тема 13. Загальна характеристика перетворювачів кодів. Схеми перетворювачів кодів. Код Грея. Двійково-десяткові перетворювачі.	Само- стійна робота	4	6	0	Впродовж семестру
Тема 14. Інтегрально-оптичні модулятори, дефлектори і направлені розгалужувачі.	Само- стійна робота	1,3,4,7	6	0	Впродовж семестру
Тема 15. Волоконно-оптичні хвилеводи. Ступінчасті волоконні світлодіоди. Оптичні втрати у світловоді.	Само- стійна робота	1-6	7	0	Впродовж семестру
Тема 16. Волоконно-оптичні лінії зв'язку. Структури та класифікація ВОЛЗ. Оптичне з'єднання елементів. Особливості джерел і приймачів випромінювання у волоконній і інтегральній оптиці.	Само- стійна робота	1-6	7	0	Впродовж семестру
Контроль самостійної роботи			2	0,05	Згідно розкладу
Підсумковий контроль (диференційований залік)				0,5	
<b>7. Система оцінювання курсу</b>					
Загальна система оцінювання курсу	<p><i>Поточний контроль</i> здійснюється під час проведення лекційних, лабораторних, індивідуальних занять і має на меті перевірку знань студентів з окремих тем навчальної дисципліни та рівня їх підготовленості до виконання конкретної роботи. Оцінки у національній шкалі («відмінно» - 5, «добре» - 4, «задовільно» - 3, «незадовільно» - 2), отримані студентами, виставляються у журналах обліку відвідування та успішності академічної групи.</p> <p><i>Модульний контроль</i> (сума балів за окремий змістовий модуль) проводиться (виставляється) на підставі оцінювання результатів знань студентів після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля.</p>				

Завданням модульного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу (теми), вироблення навичок проведення розрахункових робіт, вміння вирішувати конкретні ситуативні задачі, самостійно опрацьовувати тексти, здатності осмислювати зміст даної частини дисципліни, уміння публічно чи письмово подати певний матеріал.

*Семестровий (підсумковий) контроль* проводиться у формі екзамену.

*Екзамен* – форма підсумкового контролю, яка передбачає перевірку розуміння студентом теоретичного та практичного програмного матеріалу з усієї дисципліни, здатності творчо використовувати здобуті знання та вміння, формувати власне ставлення до певної проблеми тощо.

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
80 – 89	<b>B</b>	добре	
70 – 79	<b>C</b>		
60 – 69	<b>D</b>	задовільно	
50 – 59	<b>E</b>		
26 – 49	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-25	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Вимоги до письмової роботи

Підсумкова письмова робота виконується у формі тестових завдань з вибором правильної відповіді. Кількість тестових завдань – 25.

Лабораторні заняття

Після узагальнення (вступного слова) викладач дає відповіді на окремі теоретичні запитання, які виникли в студентів у процесі підготовки до заняття. Зазвичай з кожної теми лекційного курсу на лабораторні заняття виносять індивідуалізовані теми комплексного характеру, які дають змогу студенту ширше застосувати здобуті знання та підготуватися до самостійного виконання домашнього завдання.

Для перевірки рівня засвоєння навчального матеріалу студенти виконують тестові завдання.

На лабораторній роботі кожен студент отримує інструкцію до виконання. Після завершення роботи студент демонструє перелік приладів використаних в експерименті згідно отриманого завдання, показує складену електричну схему, таблиці вимірювань і розрахунків основних параметрів та характеристик досліджуваного пристрою та виконує підсумкове тестування.

<p>Умови допуску до підсумкового контролю</p>	<p>Студент допускається до здачі диференційованого заліку, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав сумарно 25 балів і вище.</p> <p>Студент не допускається до складання диференційованого заліку, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав менше 25 балів. У цьому випадку студенту у відомості робиться запис "не зараховано" і виставляється набрана кількість балів. Допускається, як виняток, з дозволу декана факультету за заявою, погодженою з відповідною кафедрою, одноразове виконання студентом додаткових видів робіт з навчальної дисципліни (відпрацювання пропущених занять, перескладання змістових модулів, виконання індивідуальних завдань тощо) для підвищення оцінок за змістові модулі.</p>
---	--

### **8. Політика курсу**

Студент зобов'язаний відвідувати заняття відповідно до встановленого розкладу, не запізнюватися, мати відповідний зовнішній вигляд. У разі відсутності через хворобу надається відповідна довідка.

Пропущена лекція відпрацьовується студентом самостійно, як короткий конспект за темою заняття.

Пропущена лабораторна робота виконується студентом самостійно вдома або в комп'ютерному класі, результати оцінюються викладачем.

У випадку, коли студент приймав участь у програмі мобільності, можливе врахування отриманих оцінок в іншому навчальному закладі за умови відповідності навчальних планів.

Можливе зарахування результатів неформальної освіти згідно з Положенням про порядок зарахування результатів неформальної освіти у ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника».

#### **Політика академічної поведінки і етики**

Студент повинен бути толерантним і поважати думку інших.

Заперечення повинні формулюватися тільки в коректній формі.

Плагіат та академічна недоброчесність несумісні з принципами діяльності ЗВО.

Не допускається підказування та списування під час здачі будь-яких робіт поточного, рубіжного чи підсумкового контролю.

Не допускається користування телефонами та будь-якими іншими електронними засобами під час здачі будь-яких робіт поточного, рубіжного, чи підсумкового контролю.

### **9. Рекомендована література**

#### **Базова**

1. В.Т. Дмитрів, В.М. Шиманський Електроніка і мікросхемо техніка: Навчальний посібник. – Львів: Видавництво Афіша, 2004. – 175с.
2. А.О. Новацький Комп'ютерна електроніка, підручник, КПІ ім. І.Сікорського, 2018, 468 с
3. І.А. Петренко Основи електротехніки та електроніки: Навчальний посібник для дистанційного навчання: у 2 ч. Ч2: Основи електроніки. – К.: Університет "Україна", 2006. – 307с.
4. Ю.Ф. Опадчий Аналоговая и цифровая электроник: Учебник . – М.: Телеком, 2005. – 768 с.
5. Бабіч М.П., Жуков І.А. Комп'ютерна схемотехніка. К. МК- Прес, 2004. – 234с.

6. Лупенко С.А., Пасічник В.В., Тиш Є.В. Комп'ютерна логіка. Навчальний посібник. – Магнолія, 2019. – 354с.
7. Матвієнко М.П. Комп'ютерна логіка. Навчальний посібник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2012. – 288с.
8. Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника. – С-П, “БХВ-Петербург”, 2002. – 321с.
9. В.П. Бабак, С.В. Бабак, В.С. Єременко, Ю.В. Куц, Л.М. Щербак Теоретичні основи інформаційно-вимірювальних систем: Підручник за ред. чл.-кор. НАН України В.П. Бабака / 2-е вид., перероб. і доп. – К.: Ун-т новітніх технологій; НАУ, 2017. – 496 с.

#### Допоміжна

10. Цифрова техніка: Навчальний. посібник / Б.Є. Рицар, - Київ: УМК ВО, 1991 – 251с.
11. Шило В.Л. Популярные цифровые микросхемы. -М.:Р и С.1989. - 154 с.
12. Аналоговые и цифровые интегральные микросхемы. Справочник под редакцией Якубовского С.В.-М.:Р и С.1991. – 237 с.
13. Полупроводниковые БИС запоминающих устройств.Справочник под редакцией Гордонова А.Ю.и Дьякова Ю.Н.-М.:Р и С.1990. – 378 с.

Викладач



Запухляк Р.І.