

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки
Навчально-науковий фізико-технологічний інститут
Кафедра експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій

СИЛАБУС
вибіркового освітнього компонента
ЦИФРОВА ТЕХНІКА

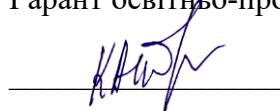
підготовки бакалавра
спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали
освітньо-професійної програми Прикладна фізика та наноматеріали

Силабус освітнього компонента «ЦИФРОВА ТЕХНІКА» підготовки бакалавра, галузі знань 10 Природничі науки, спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали за освітньою програмою «Прикладна фізика та наноматеріали».

Розробник: Новосад Олексій Володимирович, доцент кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій, кандидат фіз.-мат. наук, доцент.

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми:



(Кевшин А.Г.)

Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій.

протокол № 1 від 01.09.2025 р.

Завідувач кафедри: 

(Галян В.В.)

I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня-професійна програма, освітній ступінь	Характеристика освітнього компонента
Денна форма навчання	10 Природничі науки 105 Прикладна фізика та наноматеріали Прикладна фізика та наноматеріали Бакалавр	Вибірковий
Кількість годин/кредитів 150/5		Рік навчання 3
		Семестр 5-ий
		Лекції 10 год.
		Практичні роботи 20 год.
ІНДЗ: немає		Самостійна робота 110 год.
		Консультації 10 год.
		Форма контролю: залік
Мова викладання		Українська

II. Інформація про викладача

ППП: Новосад Олексій Володимирович

Науковий ступінь: кандидат фіз.-мат. наук

Вчене звання: доцент

Посада: доцент кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій

Контактна інформація: тел. 0669348463, e-mail: novosad.oleksiy@vnu.edu.ua

Дні занять: <http://94.130.69.82/cgi-bin/timetable.cgi>

III. Опис освітнього компонента

1. Анотація освітнього компонента

Силабус вибіркового освітнього компонента «Цифрова техніка» складено з урахуванням можливості формування індивідуальної освітньої траєкторії здобувачів освіти першого (бакалаврського) рівня.

Вивчення дисципліни «Цифрова техніка» дає можливість зрозуміти, як працюють сучасні смартфони, планшети, комп'ютери та інші цифрові електронні пристрої, оволодіти основами розробки та проектування елементів цифрової техніки.

2. Мета і завдання освітнього компонента

Мета вивчення освітнього компонента «Цифрова техніка» полягає в тому, щоб сформувати у здобувачів освіти фундаментальні знання і практичні навичок з основ цифрової техніки, які є базою для розуміння принципів роботи цифрових електронних пристроїв, систем обробки інформації та сучасних цифрових технологій.

Завдання освітнього компонента полягає в тому, щоб ознайомити здобувачів освіти із базовими поняттями цифрової техніки: двійковою системою числення, логічними

елементами, булевою алгеброю; вивчити принципи побудови і функціонування цифрових схем та систем (логічні схеми, тригери, лічильники, регістри); засвоїти методи аналізу та синтезу логічних функцій і цифрових схем; розвинути навички роботи з цифровими пристроями на прикладі практичних робіт та моделювання; пояснити принципи побудови та функціонування цифрових мікросхем і мікропроцесорних систем; ознайомити з сучасними напрямками застосування цифрової техніки в інформаційних, телекомунікаційних та автоматизованих системах; підготувати студентів до подальшого вивчення спеціалізованих дисциплін з електроніки, програмування цифрових пристроїв та систем.

3. Soft skills

Після вивчення освітнього компонента «Цифрова техніка» здобувач освіти розвине такі *soft skills*:

1. Аналітичне мислення (вміння розбирати складні логічні задачі, аналізувати цифрові схеми та системи, знаходити оптимальні рішення).
2. Самонавчання і адаптивність (вміння самостійно опановувати нові технології, цифрові інструменти і оновлення в сфері цифрової техніки).
3. Уважність до деталей (точність у проектуванні та налагодженні цифрових схем, врахування всіх логічних зв'язків і взаємодій).
4. Проблемне мислення і креативність (здатність шукати нестандартні рішення у проектуванні цифрових пристроїв, адаптуватися до нових технологій).
5. Організація часу і відповідальність (планування виконання практичних робіт, дотримання термінів, відповідальність за якість виконання).
6. Навички критичного мислення (оцінка правильності рішень, вибір найбільш ефективних методів синтезу та аналізу цифрових систем).

4. Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Практ. роб.	Сам. роб.	Конс.	Форма контр./ Бали
Змістовий модуль 1.						
Тема 1. Вступ до цифрової техніки. Системи числення та кодування інформації	30	2	4	22	2	ПР/10 ПР/10
Тема 2. Логічні елементи та булева алгебра. Комбінаційні цифрові схеми.	30	2	4	22	2	ПР/10 ПР/10
Тема 3. Послідовні цифрові схеми. Цифрові пристрої з пам'яттю.	30	2	4	22	2	ПР/10 ПР/10
Тема 4. Аналого-цифрове та цифро-аналогове перетворення. Мікропроцесори та мікроконтролери.	30	2	4	22	2	ПР/10 ПР/10
Тема 5. Цифрові комунікації та інтерфейси	30	2	4	22	2	ПР/10 ПР/10
Разом за модулем 1	150	10	20	110	10	100
Всього годин/Балів	150	10	20	110	10	100

*Форма контролю: ПР – виконання та захист практичної роботи.

Завдання для самостійного опрацювання.

Самостійна робота здобувачів освіти – основний вид засвоєння навчального матеріалу у вільний від аудиторних занять час. Під час самостійної роботи здобувач освіти опрацьовує теоретичний матеріал, виконує індивідуальні завдання, проводить науково-дослідну роботу

тощо. Самостійна робота здобувачів освіти оцінюється під час поточного контролю. Самостійна робота здобувачів освіти включає в себе:

Опрацювання та засвоєння лекційного матеріалу - 40 год. Перевірка здійснюється під час лабораторних робіт.

Підготовка до практичних робіт - 40 год. Перевірка здійснюється під час практичних робіт.

Вивчення тем, що не розглядаються в курсі лекцій - 30 год. Перевірка здійснюється під час виконання практичних робіт.

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин
1	Тема 1. Історія розвитку цифрової техніки.	6
2	Тема 2. Оптимізація логічних схем для швидкодії та енергозбереження (актуально для мобільних процесорів).	6
3	Тема 3. Т-тригери.	6
4	Тема 4. CMOS-технологія у камерах смартфонів.	6
5	Тема 5. Мобільні чипсети (Apple A-серія, Qualcomm Snapdragon).	6
Разом		30

IV. Політика оцінювання

Політика оцінювання результатів навчання здобувачів освіти регламентується положенням про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів вищої освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки від 26 червня 2025 року (<https://ed.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2025/06/2025.-Про-поточне-і-підсумк.оцінювання.pdf>).

Відвідування лекцій та відсутність на них здобувачів освіти не оцінюється. Однак, рекомендується здобувачам освіти відвідувати лекційні заняття, оскільки на них докладно викладається теоретичний матеріал та розвиваються практичні навички, необхідні для успішного завершення курсу. Система оцінювання даного освітнього компонента орієнтована на отримання балів за активність здобувача освіти, а також виконання ним завдань, які здатні розвинути практичні уміння та навички.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять і має за мету перевірку рівня підготовленості здобувачів освіти до виконання конкретної роботи. Максимальна кількість балів за поточний контроль з ОК, становить 100 балів. Кожна практична робота оцінюється в 10 балів.

Оцінка	Критерії оцінювання здобувачів освіти
1	володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання фізичних явищ які лежать в основі принципу дії електронних елементів, цифрових пристроїв;
2	описує процеси та явища в електронних системах на основі свого попереднього досвіду;
3	описує принцип дії електронних пристроїв та процеси які в них відбуваються без пояснень відповідних причин, розрізняє схеми окремих електронних пристроїв та умовні схематичні позначення електронних елементів;
4	описує принцип дії електронних пристроїв та процеси які в них відбуваються, без

	детальних пояснень, наводить приклади, що ґрунтуються на його власних спостереженнях, знаннях отриманих з літератури, розповідях викладача;
5	описує принцип дії електронних пристроїв та процеси які в них відбуваються, відтворює значну частину навчального матеріалу, розрізняє схеми окремих електронних пристроїв і теорію з теми що вивчається, умовні схематичні позначення електронних елементів, та демонструє вміння користуватися окремими з них, може скласти електричну схему лише з допомогою, виконує частину роботи без належного оформлення;
6	може зі сторонньою допомогою пояснити принцип дії електронних пристроїв та процеси які в них відбуваються, виправляти допущені неточності (власні, інших здобувачів освіти), виявляє елементарні знання основних положень (законів, понять, формул); розв'язує прості задачі; виконує роботу за зразком (інструкцією) або з допомогою, результат роботи дає можливість зробити правильні висновки або їх частину, під час виконання та оформлення роботи допускає помилки;
7	може пояснювати принцип дії електронних пристроїв та процеси які в них відбуваються, виправляти допущені неточності, виявляє знання і розуміння основних положень (законів, понять, формул, теорій);
8	уміє пояснювати явища та процеси в електронних системах, аналізувати, узагальнювати знання, систематизувати їх, зі сторонньою допомогою робити висновки; самостійно розв'язує типові задачі з теми, обґрунтовуючи обраний спосіб розв'язку; самостійно монтує електронні схеми, виконує роботу в повному обсязі з дотриманням необхідної послідовності проведення дослідів та вимірювань. У звіті правильно й акуратно виконує записи, таблиці, схеми, графіки, розрахунки, висновки;
9	вільно та оперативно володіє вивченим матеріалом у стандартних ситуаціях, наводить приклади його практичного застосування та аргументи на підтвердження власних думок;
10	на високому рівні опанував матеріал, самостійно оцінює різноманітні явища, факти, теорії, використовує здобуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, поглиблює набуті знання; самостійно розв'язує задачі стандартним або оригінальним способом, розв'язує нестандартні задачі; визначає характеристики електричних приладів і електронних установок, здійснює грамотну обробку результатів, розраховує похибки, аналізує та обґрунтовує отримані висновки, може пояснити джерела похибок та неточностей проведеного експерименту.

Політика щодо дедлайнів та перескладання. Робота вважається виконаною вчасно, якщо викладач отримав звіт з її виконання не пізніше кінця доби наступної практичної роботи. У випадку, якщо здобувач освіти не відвідував окремі аудиторні заняття (з поважних причин), на консультаціях він має право відпрацювати пропущені заняття та добрати ту кількість балів, яку було визначено на пропущені теми.

Роботи, які містять плагіат оцінюються нульовим балом. Під час виконання практичних робіт, підсумкових робіт та інших видів навчальної діяльності здобувач вищої освіти повинен дотримуватися правил академічної доброчесності. Правила академічної доброчесності описані у статті 42 Закону України Про Освіту (<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v-650729-18#Text>) та у Кодексі академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки (https://ra.vnu.edu.ua/akademichna_dobrochesnist/kodeks_akademichnoi_dobrochesnosti/).

Здобувач освіти має право оскаржити результати оцінювання його діяльності шляхом написання листа на ім'я директора ННФТ інституту, у якому аргументовано вказано з яким значенням оцінки його діяльності він не погоджується.

Згідно «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки» від 29 серпня 2024 року (https://ed.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/09/2024_Viznannya_rezultativ_BNU_im._L.U._red.pdf) здобувачу вищої освіти можуть бути зарахованими результати навчання, які отримані у формальній, неформальній та/або інформальній освіті.

Здобувачам освіти, які брали участь у роботі конференцій, підготовці наукових публікацій, в олімпіадах, конкурсах студентських наукових робіт, спортивних змаганнях, мистецьких конкурсах тощо й досягли значних результатів, може бути присуджено додаткові (бонусні) бали, які зараховуються як результати поточного контролю з відповідного ОК. Систему бонусних балів погоджує науково-методична комісія інституту (<https://drive.google.com/file/d/1VZWfEt145w3E2A1RYkdLlQgClbwSReam/view>).

V. Підсумковий контроль

Залік виставляється за результатами поточної роботи здобувача освіти за умови, що здобувач освіти виконав ті види навчальної роботи, які визначено силабусом ОК. У випадку, якщо здобувач освіти не відвідував окремі аудиторні заняття (з поважних причин), на консультаціях він має право відпрацювати пропущені заняття та добрати ту кількість балів, яку було визначено на пропущені теми.

У дату складання заліку викладач записує у відомість суму поточних балів, які здобувач освіти набрав під час поточної роботи (шкала від 0 до 100 балів). У випадку, якщо здобувач освіти протягом поточної роботи набрав менше як 60 балів, він складає залік під час ліквідації академічної заборгованості. У цьому випадку бали, набрані під час поточного оцінювання анулюються. Максимальна кількість балів на залік під час ліквідації академічної заборгованості - 100.

У день складання заліку за основною сесією заборонено проводити додаткові опитування здобувача освіти, а також здобувач освіти не має права доздавати будь-який вид робіт, передбачений силабусом освітнього компоненту.

На залік під час ліквідації академічної заборгованості здобувачу освіти потрібно виконати 10 завдань: дати розгорнуту відповідь на 5 теоретичних запитань та виконати 5 практичних завдань (описані в білеті). Кожне завдання оцінюється в 10 балів.

Орієнтовний перелік питань на залік

1. Історія розвитку цифрової техніки.
2. Аналогові та цифрові сигнали.
3. Чому цифрова техніка домінує у сучасних пристроях.
4. Як цифрові системи інтегруються у смартфони, ноутбуки, «розумні» колонки та автомобільну електроніку.
5. Двійковий код як «мова» комп'ютерів і смартфонів.
6. Використання BCD у банкоматах, Unicode у месенджерах і соцмережах.
7. Грау-код у сенсорах смартфонів (положення камери, гіроскопи).
8. Логічні елементи AND, OR, NOT як складові процесорів і контролерів.
9. Логіка у сенсорі відбитка пальця, робота кнопки живлення ноутбука, алгоритми керування в «розумному домі».
10. Дешифратори в пам'яті смартфона, мультиплексори в камерах для вибору об'єктива.
11. Суматори у процесорах планшетів та графічних адаптерах ПК.

12. Реальні приклади використання комбінаційних цифрових схем в маршрутизаторах, смарт-телевізорах.
13. Тригери у клавіатурах ноутбуків, регістри в GPS-модулях смартфонів.
14. Лічильники у таймерах камер, у Wi-Fi та Bluetooth-модулях.
15. Використання послідовних цифрових схем в системах безпеки та «розумних» замках.
16. RAM у смартфоні та планшеті, кеш-пам'ять процесора ПК.
17. ROM у BIOS комп'ютера, флеш-пам'ять у USB-накопичувачах і смарт-годинниках.
18. Як енергонезалежна пам'ять зберігає налаштування у системах «розумного будинку».
19. АЦП у камерах смартфонів для оцифровки зображення з матриці.
20. ЦАП у ноутбуках для відтворення музики через динаміки.
21. Сенсори температури, світла та вологості у смарт-системах.
22. Процесори в смартфонах (ARM-архітектура), у ноутбуках (x86).
23. Мікроконтролери у «розумних» холодильниках, пральних машинах, роботах-пилососах.
24. Як процесори виконують обробку фото, відео та керують сенсорами.
25. USB-C у смартфонах і ноутбуках, I²C у сенсорах екрана, SPI у флеш-пам'яті.
26. UART у сервісних режимах смарт-пристроїв.
27. Передача даних між смарт-годинником і телефоном, між датчиками IoT.
28. Оптимізація логічних схем для швидкодії та енергозбереження (актуально для мобільних процесорів).
29. CMOS-технологія у камерах смартфонів.
30. Мобільні чипсети (Apple A-серія, Qualcomm Snapdragon).

Шкала оцінювання знань здобувачів освіти

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка
90–100	Зараховано
82–89	
75–81	
67–74	
60–66	
0–59	Незараховано (необхідне перескладання)

VII. Рекомендована література та інтернет-ресурси

1. Спінул Л. Ю., Святненко В. А. *Основи цифрової електроніки. Курс лекцій : навчальний посібник*. КІП ім. Ігоря Сікорського. Київ : КІП ім. Ігоря Сікорського, 2022. 118 с. URL: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/94c9bca4-d680-472b-83d3-96e1676f8a0a/content> (дата звернення: 25.08.2025).
2. Anil K. Maini. *Digital Electronics. Principles, Devices and Applications*. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd. 2007. 741 p. URL: <https://www.shahucollegelatur.org.in/Department/Studymaterial/sci/it/BCA/FY/digielec.pdf> (дата звернення: 25.08.2025).

3. Азаров О. Д., Гарнага В. А., Клятченко Я. М., Тарасенко В. П. *Комп'ютерна схемотехніка : підручник*. Вінниця : ВНТУ, 2018. 230 с. URL: http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/IRVC/2021/Azarov_2018_230.pdf (дата звернення: 25.08.2025)
4. Минайленко Р.М., Коноплицька-Слободенюк О.К., Гермак В.С. *Комп'ютерна схемотехніка: навч. посіб.* Кропивницький: Видавець Лисенко В. Ф., 2022. 153 с. URL: <https://dspace.kntu.kr.ua/server/api/core/bitstreams/275429c5-531b-465e-adc9-5d0da56a4bc0/content> (дата звернення: 25.08.2025)
5. Гуранич П.П., Кондрат О.Б., Левчук О.М. *Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів: Конспект лекцій до вивчення курсу для студентів спеціальностей: 126 Інформаційні системи та технології, 122 Комп'ютерні науки*. Ужгород: 2024. 108 с. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/7e59e73c-c989-460b-b069-8492ebf6a247/content> (дата звернення: 25.08.2025)
6. Задерейко О.В., Логінова Н.І., Трофименко О.Г., Троянський О.В., Толокнов А.А. *Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів : навч. посіб.* Одеса : Фенікс, 2021. 163 с. URL: <https://hdl.handle.net/11300/14473> (дата звернення: 25.08.2025)
7. Ткачов В. В., Проценко С. М., Козар М. В., Шевченко В. І. *Мікропроцесорна техніка : підруч. - 2-ге вид., допов. і перероб.* Дніпро : НТУ «ДП», 2022. 230 с. URL: <https://ir.nmu.org.ua/server/api/core/bitstreams/6f4c95bf-c395-461a-b50d-4fd2d65b93d4/content> (дата звернення: 25.08.2025)
8. Каганюк О. К., Поліщук М. М., Здолбіцька Н. В., Бортник К. Я. *Комп'ютерна електроніка : навч. посіб.* Луцьк : Луцький НТУ, 2020. 224 с. URL: https://lib.lntu.edu.ua/sites/default/files/2021-01/KE_%20Посібник%20%281%29.pdf (дата звернення: 25.08.2025).
9. Співак В. М., Гуржій А. М., Нельга А. Т., Ітякін О. С. *Загальна електротехніка і основи електроніки : навч. посіб.* Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського, 2020. 266 с. URL: https://vpusp.vn.ua/wp-content/uploads/2023/01/pick_elektrotehnika_ta_osnovi_elektroniki_gurzhiy.pdf (дата звернення: 25.08.2025).
10. Bartlett J. *A Practical Introduction to Schematics, Circuits, and Electronics*. [Електрон. ресурс]. URL: <https://mrce.in/ebooks/Electronics%20for%20Beginners.pdf> (дата звернення: 25.08.2025)
11. Eggleston D. L. *Basic Electronics for Scientists and Engineers*. [Електрон. ресурс]. URL: <https://cis.rmuti.ac.th/electricrail/wp-content/uploads/2020/08/BasicElectronicsforScientistsandEngineers-2.pdf> (дата звернення: 25.08.2025)
12. Anil K. Maini, *Digital Electronics. Principles, Devices and Applications*. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd. 2007. 741 p. URL: <https://www.shahucollegelatur.org.in/Department/Studymaterial/sci/it/BCA/FY/digielec.pdf> (дата звернення: 25.08.2025).
13. Paul Horowitz, Winfield Hill. *The Art of Electronics*. Cambridge: Cambridge University Press. 2015. 1255 p.

14. Infobooks. 25+ Electronics Books for Free! URL: <https://www.infobooks.org/free-pdf-books/physics/electronics/#-basic-electronics-books-> (дата звернення: 25.08.2025).
15. Fundamentals of Digital Logic with Verilog Design / S. Brown, Z. Vranesic. McGraw-Hill, 2018. 600 p.
16. Digital Electronics Tutorial [Електронний ресурс] / All About Circuits. Режим доступу: <https://www.allaboutcircuits.com/textbook/digital/> (дата звернення: 25.08.2025).
17. Ткачов В. В., Проценко С. М., Козар М. В., Шевченко В. І. *Мікропроцесорна техніка* : підруч. - 2-ге вид., допов. і перероб. Дніпро : НТУ «ДП», 2022. 230 с. URL: <https://ir.nmu.org.ua/server/api/core/bitstreams/6f4c95bf-c395-461a-b50d-4fd2d65b93d4/content> (дата звернення: 25.08.2025)
18. Каганюк О. К., Поліщук М. М., Здолбіцька Н. В., Бортник К. Я. *Комп'ютерна електроніка* : навч. посіб. Луцьк : Луцький НТУ, 2020. 224 с. URL: https://lib.lntu.edu.ua/sites/default/files/2021-01/KE_%20Посібник%20%281%29.pdf (дата звернення: 25.08.2025).