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

Луцьк – 2026

Силабус освітнього компонента «ЦИФРОВА ТЕХНІКА» підготовки бакалавра.

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

Погоджено
Гарант освітньо-професійної програми: (Замуруєва О.В.)

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

протокол № 8 від 29 січня 2026 р.

Завідувач кафедри: _____ (Галян В.В.)

© Новосад О.В., 2026

І. Опис освітнього компонента

<table>
<tr><th>Найменування показників</th><th>Галузь знань, спеціальність, освітня-професійна програма, освітній ступінь</th><th>Характеристика освітнього компонента</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Денна форма навчання</td><td rowspan="8">10 Природничі науки
104 Фізика та астрономія
Комп’ютерна фізика
Бакалавр</td><td>Нормативна</td></tr>
<tr><td>Рік навчання 3</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Кількість годин/кредитів
150/5</td><td>Семестр 6-ий</td></tr>
<tr><td>Лекції 10 год.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">ІНДЗ: немає</td><td>Практичні роботи 20 год.</td></tr>
<tr><td>Самостійна робота 110 год.</td></tr>
<tr><td>Консультації 10 год.</td></tr>
<tr><td>Форма контролю: залік</td></tr>
<tr><td colspan="2">Мова викладання</td><td>Українська</td></tr>
</table>

ІІ. Інформація про викладача

ПІП: 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

ІІІ. 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 проектуванням 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 проєктуванні цифрових пристроїв, адаптуватися до нових технологій.)
5. Організація часу і відповідальність **(**Планування виконання лабораторних і курсових робіт, дотримання термінів, відповідальність за якість виконання.)
6. Комунікація та робота в команді **(**Обговорення технічних питань, спільна розробка проєктів, пояснення складних концепцій колегам.)
7. 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 та системи числення (Аналогові та цифрові сигнали: від музичного плеєра до камери смартфона. Чому цифрова техніка домінує у сучасних пристроях. Як цифрові системи інтегруються у смартфони, ноутбуки, «розумні» колонки та автомобільну електроніку. Системи числення та кодування інформації: двійковий код, BCD, Unicode, Gray-код. Приклади використання систем числення у банкоматах, месенджерах, сенсорах)	30	2	4	22	2	ПР/20
Тема 2. Логічні елементи, булева алгебра та комбінаційні схеми. (Логічні елементи AND, OR, NOT як базові «цеглинки» цифрових пристроїв. Приклади: сенсор відбитка пальця, кнопка живлення ноутбука, алгоритми «розумного будинку». Комбінаційні цифрові схеми: дешифратори, мультиплексори,	30	2	4	22	2	ПР/20

суматори. Реальні приклади у смартфонах, планшетах, маршрутизаторах, смарт-телевізорах)						
Тема 3. Послідовні цифрові схеми та цифрові пристрої з пам'яттю. (Принцип роботи тригерів, регістрів, лічильників. Приклади: клавіатури ноутбуків, GPS-модулі, таймери камер, Wi-Fi та Bluetooth-модулі. Використання в системах безпеки і «розумних» замках. Пам'ять у цифрових пристроях: RAM, кеш, ROM, флеш-пам'ять. Енергонезалежна пам'ять у «розумному будинку»)	30	2	4	22	2	ПР/20
Тема 4. Аналого-цифрове та цифро-аналогове перетворення. (Призначення та робота АЦП і ЦАП. Приклади: оцифрування зображення у камерах смартфонів, відтворення звуку у ноутбуках. Сенсори температури, світла, вологості у смарт-системах. Взаємодія аналогових і цифрових компонентів у сучасних пристроях)	30	2	4	22	2	ПР/20
Тема 5. Мікропроцесори, мікроконтролери та цифрові комунікації. (Архітектура процесорів у смартфонах (ARM) та ноутбуках (x86). Роль мікроконтролерів у побутовій техніці та роботах. Обробка фото, відео, керування сенсорами. Цифрові інтерфейси та комунікації: USB-C, I²C, SPI, UART. Приклади передачі даних між смарт-годинником і телефоном, IoT-сенсорами)	30	2	4	22	2	ПР/20
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
10	Завдання виконане повністю та без помилок. Використано оптимальні методи та інструменти. Результати оформлені акуратно, з поясненнями та демонстрацією роботи програми/редактора. Є додаткові покращення або дослідження, що виходять за межі вимог.
9	Завдання виконане повністю, незначні несуттєві похибки у результатах або оформленні. Є всі необхідні пояснення та коректна демонстрація роботи.
8	Завдання виконане повністю, але є кілька дрібних технічних чи оформлювальних недоліків (наприклад, неточність у налаштуваннях параметрів або відсутність частини коментарів).
7	Завдання в цілому виконане, але є помилки у використанні інструментів або невеликі відхилення від вимог. Демонстрація та пояснення присутні, але неповні.
6	Завдання виконане частково або з помилками, що впливають на якість результату. Оформлення та пояснення мінімальні.
5	Виконано менше 70% завдання. Є серйозні помилки у результатах або використанні програмних засобів. Пояснення відсутні або поверхневі.
4	Виконано менше половини завдання, частина інструментів використана неправильно. Результати не відповідають вимогам.
3	Виконано лише окремі кроки завдання, результат практично непридатний
2	Завдання виконане формально, але результат некоректний.
1	Спроба виконати завдання є, але без суттєвих правильних елементів.

0	Завдання не виконане або не здане.

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_Визнання_резул_татів_ВНУ_ім._Л.У._ред.pdf) здобувачу вищої освіти можуть бути зарахованими результати навчання, які отримані у формальній, неформальній та/або інформальній освіті.

У даному курсі передбачено заохочувальні бали за наукову діяльність здобувача освіти, які становлять у сумі не більше 20 балів. За публікацію тез доповідей на конференції додатково нараховується 3 бали, за публікацію статті у фаховому виданні 7 балів.

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 анульовуються. 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. Gray-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, I^2C 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. Маліновський В.І. Цифрова техніка: підручник / В.І. Маліновський. Київ : КНТ, 2018. 312 с.
2. Грибовський Ю.І. Основи цифрової техніки : підручник / Ю.І. Грибовський. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2017. 280 с.
3. Цифрова техніка та логічні схеми : навчальний посібник / за ред. І.В. Коваленка. Харків : ХНУРЕ, 2019. 256 с.
4. Mano M. Digital Design / M. Mano. Pearson, 2017. 560 p.
5. Горовий В.І. Основи цифрової електроніки : підручник / В.І. Горовий. Київ : Видавництво "Київський політехнічний інститут", 2016. 345 с.
6. Fundamentals of Digital Logic with Verilog Design / S. Brown, Z. Vranesic. McGraw-Hill, 2018. 600 p.
7. Цифрова техніка [Електронний ресурс] : навчальні матеріали / ХНУРЕ. Режим доступу: https://elspace.khnure.edu.ua/bitstream/123456789/12345/1/Цифрова%20техніка.pdf (дата звернення: 25.08.2025).
8. Digital Electronics Tutorial [Електронний ресурс] / All About Circuits. Режим доступу: https://www.allaboutcircuits.com/textbook/digital/ (дата звернення: 25.08.2025).
9. Цифрова техніка: лекції та лабораторні роботи [Електронний ресурс] / Київський національний університет імені Тараса Шевченка. Режим доступу: https://knu.ua/education/digital_tech (дата звернення: 25.08.2025).
10. Бондаренко С.М. Цифрова електроніка: підручник / С.М. Бондаренко. Київ : Видавництво КНТ, 2020. 300 с.
11. Цифрова електроніка : навчальний посібник / за ред. О.В. Ковальчука. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2019. 280 с.
12. Digital Electronics and Design / R.P. Jain. Wiley, 2021. 450 p.
13. Fundamentals of Digital Electronics / Anil K. Maini. Wiley, 2019. 520 p.
14. Цифрова електроніка [Електронний ресурс] : навчальні матеріали / ХНУРЕ. Режим доступу: https://elspace.khnure.edu.ua/bitstream/123456789/67890/1/Цифрова_електроніка.pdf (дата звернення: 25.08.2025).
15. Digital Electronics Tutorials [Електронний ресурс] / Electronics Tutorials. Режим доступу: https://www.electronics-tutorials.ws/category/digital-electronics/ (дата звернення: 25.08.2025).
16. Лекції з цифрової електроніки [Електронний ресурс] / Київський національний університет імені Тараса Шевченка. Режим доступу: https://knu.ua/education/digital_electronics (дата звернення: 25.08.2025).