



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки
Факультет інформаційних технологій і математики
Кафедра математичного аналізу та статистики

СИЛАБУС
вибіркового освітнього компонента

Застосування булевих функцій

(назва освітнього компонента)

Підготовки

Бакалавра

(назва освітнього рівня)

Силабус освітнього компонента Застосування булевих функцій підготовки бакалавра

Розробник: Швай Ольга Леонідівна, кандидат педагогічних наук, доцент



Погоджено

Гарант ОПП Математика




Т. Волошина

Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри математичного аналізу та статистики

протокол № 8 від 30.01.2026 р.

Завідувач кафедри:


:

Оксана ФЕДУНИК-ЯРЕМЧУК

I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна /освітньо-наукова/освітньо-творча програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
Денна (очна) форма здобуття освіти	Е Природничі науки, математика та статистика, Е7 Математика, Математика Перший (бакалаврський)	Вибірковий
Кількість годин/кредитів 150/5		Рік навчання 2
		Семестр 4
ІНДЗ: немає		Лекції 10 год.
		Практичні 20год.
		Самостійна робота 110год.
Мова навчання	Консультації 10 год.	
	Форма контролю: залік	
	<i>українська</i>	

II. Інформація про викладача

ППП
Науковий ступінь
Вчене звання
Посада доцент
Контактна інформація

Швай Ольга Леонідівна
кандидат педагогічних наук
доцент
доцент

Електронна адреса викладача: Shvai.Olga@gmail.com
Телефон: 0972125052

Дні занять

Аудиторні заняття проводяться за розкладом:

<http://94.130.69.82/cgi-bin/timetable.cgi?n=700>

Консультації викладача відповідно затвердженого графіку.

III. Опис освітнього компонента

1. Анотація курсу

Силабус вибіркового освітнього компонента «Застосування булевих функцій» складено з урахуванням можливості формування індивідуальної освітньої траєкторії здобувачів освіти бакалаврського рівня. Розглядаються питання, які є основою теорії інформаційних систем та мають широке практичне застосування.

В межах ОК особливу увагу приділено математичному апарату опису та синтезу цифрових автоматів. Радіолокація, автоматика, телемеханіка, системи супутникового зв'язку та відеоспостереження – функціонування цих галузей ґрунтується на роботі дискретних перетворювачів. Оскільки саме булева функція є математичною моделлю реального технічного пристрою, а її структурна складність безпосередньо корелює з апаратною складністю системи, пріоритетним напрямом курсу є вивчення методів мінімізації та пошуку найраціональніших

форм подання функцій. Студенти опанують алгоритми переходу від абстрактних логічних умов до оптимізованих схемних рішень.

2. Мета і завдання освітнього компонента:

Мета курсу: поглиблене вивчення алгебраїчних та комбінаторних властивостей функцій алгебри логіки як теоретичного підґрунтя для моделювання дискретних перетворювачів.

Курс спрямований на опанування математичного апарату, необхідного для оптимізації технічних систем (цифрових автоматів) та розв'язання прикладних задач.

Основні завдання.

Курс має на меті сформувати та розвинути такі компетентності студентів:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями;
- здатність приймати обґрунтовані рішення;
- здатність формулювати проблеми математично та в символній формі з метою спрощення їхнього аналізу та розв'язання;
- здатність здійснювати міркування та виокремлювати ланцюжки міркувань у математичних доведеннях, а також розташовувати їх у логічну послідовність, у тому числі відрізняти основні ідеї від деталей і технічних викладок;
- здатність до кількісного мислення.

Знання методів і структур дискретної математики дозволить описувати, проектувати і розробляти відповідні математичні моделі при вивченні усіх тих дисциплін, які пов'язані з комп'ютерними науками.

2. Soft skills.

Вивчення освітнього компонента сприятиме формуванню таких Soft skills:

- *Креативність та інтелектуальна гнучкість.* Здатність знаходити нестандартні шляхи розв'язання задач. Розвиток умінь розпізнавати межі застосовності конкретних алгоритмів та готовність критично переглядати власні стратегії розв'язання задач.
- *Здатність до критики та самокритики.* Розвитку мін об'єктивного аналізу ефективності обраних математичних методів та визнання меж застосовності конкретних алгоритмів.
- *Когнітивна гнучкість та адаптивність.* Уміння швидко переформатувати математичну модель при зміні умов задачі.
- *Здатність до прийняття обґрунтованих рішень.* Формування вмінь базувати висновки на суворій логічній аргументації та математичних доведеннях; здатність чітко обґрунтовувати вибір між різними стратегіями розв'язання.
- *Комунікативна компетентність.* Уміння ведення конструктивного наукового діалогу, аргументації власної позиції та публічного представлення результатів математичних досліджень.

3. Структура освітнього компонента.

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Лабор.	Сам. роб.	Конс.	Форма контролю/ Бали
Змістовий модуль 1. Алгебраїчні основи та мінімізація булевих функцій						
Тема 1. Функції алгебри логіки. Спеціальні форми задання.	16	2	2	10	2	ДБ/5 РЗ/5
Тема 2. Функціональна повнота.	24	0	2	20	2	ДБ/5
Тема 3. Мінімізація булевих функцій.	24	2	2	20		ДБ/5 РЗ/5
Разом за модулем 1	64	4	6	50	4	25
Змістовий модуль 2. Теорія скінченних автоматів						
Тема 4. Дискретний перетворювач інформації. Детерміновані функції. Діаграми Мура.	22	2	4	14	2	ДБ/5 РЗ/5
Тема 5. Задання обмежено-детермінованих функцій канонічними рівняннями.	22	0	4	16	2	ДБ/5
Тема 6. Автомати Мілі та Мура. Еквівалентні автомати. Задача мінімізації абстрактних автоматів. Алгоритм мінімізації Ауфемкампа-Хона.	42	4	6	30	2	ДБ/5 РЗ/5
Разом за модулем 2	86	6	14	60	6	25
						Бал
<i>Контрольна робота 1</i>						25
<i>Контрольна робота 2</i>						25
Всього годин/Балів	150	10	20	110	10	100

Форма контролю*: ДБ – дебати, РЗ – розв'язування задач, ІНДЗ – індивідуальне завдання

Критерії оцінювання знань здобувачів освіти під час аудиторних занять

5 балів ставиться у випадку, якщо здобувач у повному обсязі володіє навчальним матеріалом; глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних запитань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу; правильно розв'язує завдання з повним поясненням і обґрунтуванням; вільно послуговується науковою термінологією, наводить аргументи на підтвердження власних думок.

4 бали ставиться, якщо здобувач володіє визначеним програмою навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних запитань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу; розв'язує завдання, передбачені програмою, з частковим поясненням допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки; частково аргументує математичні міркування..

3 бали ставиться тоді, коли здобувач відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень. Однак, здобувач не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою, допускає істотні неточності та помилки.

2 бали ставиться у тому разі, коли здобувач демонструє не цілісні знання, а фрагментарні, припускається суттєвих помилок, робота за багатьма параметрами не відповідає вимогам щодо її рівня виконання чи оформлення, а її автор має низький рівень теоретичної підготовки.

1 бал ставиться у тому разі, коли здобувач не в змозі викласти зміст більшості питань теми, володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання, допускає істотні помилки, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді.

0 балів ставиться у тому разі, коли здобувач освіти не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його висвітлити, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань.

На контрольну роботу виносяться тестові завдання двох рівнів складності. Перший рівень (закритої форми з множинним вибором відповіді) – 5 завдань (*по два бали*). Другий рівень (відкритого типу) – 3 завдання (*по п'ять балів*).

4. Завдання для самостійного опрацювання.

Самостійна робота здобувача є основним засобом засвоєння навчального матеріалу в час, вільний від обов'язкових занять, без участі викладача. Самостійна робота здобувачів включає в себе:

Опрацювання лекційного матеріалу. Перевірка здійснюється під час практичних занять.	20 год
Підготовка до практичних занять, виконання домашніх завдань. Перевірка здійснюється під час практичних занять.	30 год
Систематизація вивченого матеріалу перед контрольними заходами. Перевірка здійснюється під час контрольних заходів.	20 год
Вивчення тем, що не розглядаються в курсі лекцій. Перевірка здійснюється під час контрольних робіт і оцінюється відповідною кількістю балів.	40 год
Всього	110 год

Перелік питань для самостійного опрацювання

1. Диз'юнктивні нормальні форми. Теорема про можливість представлення будь-якої формули булевої алгебри у еквівалентній їй ДНФ. Приклади.
2. Досконалі диз'юнктивні нормальні форми. Теорема про єдиність представлення булевої функції у ДДНФ. Способи побудови ДДНФ.
3. Кон'юнктивні нормальні форми. Можливість представлення будь-якої формули булевої алгебри у еквівалентній їй КНФ. Приклади. Способи побудови ДКНФ.
4. Повнота системи булевих функцій. Зведення дослідження повноти одних систем булевих функцій до інших. Приклади.
5. Повнота системи булевих функцій. Критерій функціональної повноти системи булевих функцій. Приклади. Поняття базису.
6. Диз'юнктивний критерій поглинання. Приклад.
7. Задання обмежено-детермінованих функцій канонічними рівняннями. Приклади.
8. Теорема про існування мінімального автомата.

IV. Політика оцінювання

Політика викладача щодо здобувача освіти

Оцінювання навчальних досягнень здійснюється згідно «Положення про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів вищої освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки» (<https://surl.lu/hzywcq>) за 100 бальною шкалою. Оцінка засвоєння здобувачем освіти навчального матеріалу з ОК виставляється на підставі результатів виконання всіх видів запланованої навчальної роботи протягом семестру: аудиторної роботи під час лекційних, практичних, самостійної роботи, виконання ІНДЗ, контрольних робіт тощо.

Робота здобувача на практичних заняттях оцінюється виходячи з компетентностей, проявлених ним на основі його самостійної роботи: здатності до автономної роботи та вміння шукати інформацію та послуговуватися нею, презентувати здобуті знання та проявляти комунікативну компетентність (вести дискусію, обстоювати власні міркування, брати участь у командній роботі).

Усі учасники освітнього процесу повинні дотримуватись вимог чинного законодавства України, Статуту і Правил внутрішнього розпорядку ВНУ імені Лесі Українки, загально-прийнятих моральних принципів, правил поведінки та корпоративної культури; підтримувати атмосферу доброзичливості, відповідальності, порядності й толерантності.

Атмосфера на заняттях повинна бути творчою, відкритою до конструктивної критики. Недопустимі запізнення на заняття; списування.

Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу

Політика щодо академічної доброчесності

Кожен студент повинен ознайомитися і слідувати Кодексу академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки, дотримуватись етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової діяльності.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами передбачає: самостійне виконання навчальних завдань (для осіб з особливим освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їх індивідуальних потреб і можливостей); посилення на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності.

Під час оцінювання результатів навчання здобувачі не користуються забороненими засобами (мобільний телефон, планшет, конспект, навчальна література, інші джерела інформації, в тому числі Інтернет-ресурси), самостійно виконують запропоновані завдання.

Вирішення конфліктних ситуацій

Будь-яка конфліктна ситуація, яка виникає в учасників освітнього процесу вирішується згідно «Положення про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ВНУ імені Лесі Українки».

Політика щодо дедлайнів та перескладання

У випадку, якщо здобувач освіти не відвідував окремі аудиторні заняття (з поважних причин) він вивчає теоретичний матеріал самостійно.

Прозвітуватися про виконання завдань можна у встановлені викладачем терміни під час консультацій, одночасно при цьому з'ясувати незрозумілі моменти, задати запитання викладачу.

Можливість визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та інформальній освіті

Визнання результатів навчання, які отримані у формальній освіті, здійснюється згідно «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у ВНУ імені Лесі Українки». Визнання результатів навчання шляхом перезарахування кредитів та результатів навчання, отриманих у формальній освіті, можливе: під час переведення студента з іншого навчального закладу; під час поновлення студента на навчання до ВНУ імені Лесі Українки; за результатами навчання в рамках програм академічної мобільності, програм «Подвійний диплом», під час здобуття студентом ступеня вищої освіти у двох і більше навчальних закладах або ОПП.

Підстава для визнання результатів навчання – це надана студентом академічна довідка, завірена у встановленому порядку, індивідуальний навчальний план (залікова книжка) студента або додаток до диплому про попередню освіту. Рішення щодо зарахування залікових кредитів, отриманих у формальній освіті, приймає створена розпорядженням декана Предметна комісія

Можливість отримати додаткові (бонусні) бали

Здобувачам, які брали участь у роботі конференцій, підготовці наукових публікацій, участь в конкурсах студентських наукових робіт можуть присуджуватися додаткові (бонусні) бали, які зараховуються як результати поточного контролю.

V. Підсумковий контроль

Форма контролю – залік. Оцінювання знань здобувачів освіти здійснюється під час поточного контролю за результатами виконання тих видів робіт, які передбачені силабусом.

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.

Залік проходить у письмовій формі (тривалість 45 хв.). На нього виносяться основні питання, завдання, що потребують творчої відповіді та уміння синтезувати отримані знання. У кожному завданні міститься два теоретичні питання (50б.), а також тестові завдання двох рівнів складності (50б.).

**Перелік питань до заліку
у випадку ліквідації академічної заборгованості**

1. Булеві функції. Табличний спосіб визначення функцій. Булеві функції від однієї та двох змінних.
2. Фіктивні змінні. Рівність булевих функцій. Приклади.
3. Реалізація булевих функцій формулами і операція суперпозиції. Приклади.
4. Алгебри булевих функцій. Закони алгебри Буля і алгебри Жегалкіна. Формули переходу від однієї алгебри до іншої. Приклади.
5. Принцип двоїстості в алгебрі Буля та в алгебрі Жегалкіна. Приклади.
6. Диз'юнктивні нормальні форми. Теорема про можливість представлення будь-якої формули булевої алгебри у еквівалентній їй ДНФ. Приклади.
7. Досконалі диз'юнктивні нормальні форми. Теорема про єдиність представлення булевої функції у ДДНФ. Способи побудови ДДНФ.
8. Кон'юнктивні нормальні форми. Можливість представлення будь-якої формули булевої алгебри у еквівалентній їй КНФ. Приклади. Способи побудови ДКНФ.
9. Поліноми Жегалкіна. Приклади. Теорема про зображення булевої функції поліномом Жегалкіна.
10. Способи одержання поліномів Жегалкіна. Приклади.
11. Замкнуті класи булевих функцій. П'ять найважливіших замкнутих класів. Приклади.
12. Повнота системи булевих функцій. Зведення дослідження повноти одних систем булевих функцій до інших. Приклади.
13. Повнота системи булевих функцій. Критерій функціональної повноти системи булевих функцій. Приклади. Поняття базису.
14. Мінімізація булевих функцій. Канонічна задача мінімізації. Поняття імпліканти. Скорочені та тупикові ДНФ. Мінімальна ДНФ. Теорема про зв'язок мінімальної та скороченої ДНФ.
15. Етапи знаходження мінімальної ДНФ. Методи Блейка та Нельсона. Приклади.
16. Диз'юнктивний критерій поглинання. Приклад.
17. Знаходження тупикової ДНФ за імплікантною таблицею Куайна. Приклад.
18. Дискретний перетворювач інформації. Детерміновані функції. Приклади.
19. Задання детермінованих функцій за допомогою дерев. Приклади.
20. Вага дерева. Обмежено-детерміновані функції. Їх задання діаграмами Мура. Приклади.
21. Задання обмежено-детермінованих функцій канонічними рівняннями. Приклади.
22. Означення абстрактного автомата. Автомати Мілі та Мура.
23. Еквівалентні автомати. Задача мінімізації абстрактних автоматів. Теорема про існування мінімального автомата.
24. Алгоритм мінімізації Ауфемкампа-Хона. Приклад.

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)

По завершенню вивчення ВК здобувачам буде надано анкету з метою оцінювання якості викладання курсу.

VII. Рекомендована література та інтернет-ресурси

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Швай О. Л. Практикум із дискретної математики. 2-ге вид., переробл. і допов. Луцьк: Вежа-Друк, 2025. 230 с. *Рекомендовано до друку вченою радою Волинського національного університету імені Лесі Українки (Протокол № 14 від 27 листопада 2025)*

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

2. Сергієнко А.М., Молчанова А.А., Романкевич В.О. Комп'ютерна дискретна математика. Навчальний посібник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 189 с.
3. Журавчак Л.М., Мельникова Н.І., Сердюк П.В. Практикум з комп'ютерної дискретної математики. Львів: Львівська політехніка, 2020. 316 с.
4. Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Дискретна математика. Львів: Магнолія, 2024. 432 с.

ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

5. Темнікова О.Л., Тавров Д.Ю. Дискретна математика. Частина 1. Практикум. Київ: Видавництво КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 121 с.
6. Kenneth H. Rosen Discrete Mathematics and Its Applications McGraw-Hill, 2018. 2240 p.