



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Факультет управління фінансами та бізнесу**  
**Кафедра цифрової економіки та бізнес-аналітики**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

На засіданні кафедри цифрової економіки та  
бізнес-аналітики


факультету управління фінансами та бізнесу  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка

(протокол № 1 від 28 серпня 2020 р.)

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ І.Б. Шевчук

**Силабус з навчальної дисципліни**  
**«Дискретний аналіз»,**  
**що викладається в межах ОПП**  
**«Інформаційні технології в бізнесі»**  
**першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів зі**  
**спеціальності 051 «Економіка»**

**Львів 2020 р.**

	<p align="center"><b>Силабус навчальної дисципліни</b>  <b>«ДИСКРЕТНИЙ АНАЛІЗ»</b>  <b>Галузь знань: 05 «Соціальні та поведінкові науки»</b>  <b>Спеціальність: 051 «Економіка»</b></p>
<p><b>Адреса викладання дисципліни</b></p>	<p>м. Львів, вул. Коперника, 3</p>
<p><b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b></p>	<p>Факультет управління фінансами та бізнесу  Кафедра цифрової економіки та бізнес-аналітики</p>
<p><b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b></p>	<p>05 «Соціальна та поведінкові науки»  051 «Економіка»</p>
<p><b>Викладачі дисципліни</b></p>	<p>Задорожна Анна Володимирівна, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри цифрової економіки та бізнес-аналітики</p>
<p><b>Контактна інформація викладачів</b></p>	<p>Моб. телефон: +38(098)-26-24-403  Електронні скриньки: an_zador@ukr.net; anna.zadorozhna@lnu.edu.ua  Viber: 098-26-24-403;  Сторінка викладача:  <a href="https://financial.lnu.edu.ua/employee/zadorozhna-anna-volodymyrivna">https://financial.lnu.edu.ua/employee/zadorozhna-anna-volodymyrivna</a>  Місце знаходження: м. Львів, вул. Коперника, 3; кім. 508 (кафедра цифрової економіки та бізнес-аналітики)</p>
<p><b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b></p>	<p>Щопонеділка, 15:00-16:20 год. (вул. Коперника, 3, ауд. 302)  Консультації в день проведення лекцій/лабораторних занять (за попередньою домовленістю).  Можливі он-лайн консультації через Skype, Viber, Telegram. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача або дзвонити.</p>
<p><b>Сторінка курсу</b></p>	<p><a href="https://financial.lnu.edu.ua/course/dyskretnyj-analiz">https://financial.lnu.edu.ua/course/dyskretnyj-analiz</a>  Платформа MOODLE: <a href="http://e-learning.lnu.edu.ua/login/index.php">http://e-learning.lnu.edu.ua/login/index.php</a></p>
<p><b>Інформація про дисципліну</b></p>	<p>Курс розроблено таким чином, щоб надати здобувачам вищої освіти необхідні знання для набуття і прикладного використання компетентностей, обов'язкових для того, щоби стати фахівцем із застосування інформаційних технологій у різних сегментах економіки, управління й бізнесу, розробки універсальних й спеціалізованих комп'ютерних програм, а також посісти конкурентоздатну позицію на ринку праці. Тому у курсі розглянуто теоретичні засади математичного апарату, закони, що діють у сфері дискретних масових явищ, методи систематизації, опрацювання і аналізу масових дискретних соціально-економічних даних.</p>
<p><b>Коротка анотація дисципліни</b></p>	<p>Дисципліна «Дискретний аналіз» є вибірковою дисципліною зі спеціальності 051 «Економіка» для освітньої програми «Інформаційні технології в бізнесі», яка викладається в III семестрі в обсязі 4 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).</p>
<p><b>Мета та цілі дисципліни</b></p>	<p>Метою вивчення вибіркової дисципліни «Дискретний аналіз» є формування системи теоретичних знань і практичних навичок з основ математичного апарату кількісного аналізу дискретних</p>

	<p>масових явищ, що характерні для різноманітних економічних об'єктів.</p> <p>Основні завдання дисципліни “Дискретний аналіз” – вивчення таких розділів дискретного аналізу, як основи теорії множин, математична логіка, комбінаторика, відношення, теорія графів, основи теорії алгоритмів, машини Тьюрінга.</p>
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	<p><b>Література:</b></p> <p><b>Основна</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нікольський Ю. В., Пасічник В. В., Щербина Ю. М. Дискретна математика: Підручник. / Ю. В. Нікольський, В. В. Пасічник, Ю. М. Щербина. – Львів: «Магнолія 2006», 2007.–608с.</li> <li>2. Трохимчик Р. М. Основи дискретної математики: Практикум. / Р. М. Трохимчик. – К.: МАУП, 2004. – 168 с.</li> <li>3. Андрійчук В. І., Комарницький М. Я., Ішук Ю. Б. Вступ до дискретної математики. / В. І. Андрійчук, М. Я. Комарницький, Ю. Б. Ішук. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2003. – 254 с.</li> <li>4. Яблонский С. В. Введение в дискретную математику: Учебное пособие для вузов / С. В. Яблонский. – 3-е изд., М.: Высш.шк., 2002. – 384 с.</li> <li>5. Бардачов Ю. М. та ін. Дискретна математика: Підручник. / Ю. М. Бардачов та ін. – К.: Вища шк., 2002. – 287 с.</li> </ol> <p><b>Додаткова</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Андерсон Джеймс А. Дискретная математика и комбинаторика / Джеймс А. Андерсон. – Москва : Вильямс, 2004. – 960 с.</li> <li>2. Биков М.М. Дискретний аналіз і теорія автоматів: навчальний посібник / М.М.Биков. – Суми: Сумський державний університет, 2016. – 353 с.</li> <li>3. Кравчук А.Ф. Дискретний аналіз: навчальний посібник / А.Ф.Кравчук. - Харків : ІНЖЕК, 2005. – 331 с.</li> <li>4. Назарова І. А. Дискретний аналіз: навчальний посібник / І.А.Назарова. – Донецьк : ДВНЗ «ДонНТУ», 2012. – 276 с.</li> <li>5. Романовский И.В. Дискретный анализ / И.В.Романовский. – СПб.: Невский Диалект, БХВ-Петербург, 2008. – 336 с.</li> <li>6. Сенчуков В.Ф. Тексти лекцій з курсу «Дискретний аналіз» Ч.2 / В.Ф.Сенчуков. – Х.: Харк.екон.ун-т, 2000. – 101 с.</li> </ol> <p><b>Інтернет-джерела:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://www.google.com/">http://www.google.com/</a></li> <li>2. <a href="http://www.studentam.kiev.ua/">http://www.studentam.kiev.ua/</a></li> <li>3. <a href="http://www.twirpx.com/file/685791/">http://www.twirpx.com/file/685791/</a></li> <li>4. <a href="http://www.college-chnu.cv.ua/images/Books/bondarenko.pdf">http://www.college-chnu.cv.ua/images/Books/bondarenko.pdf</a></li> <li>5. <a href="http://www.dut.edu.ua/uploads/1_373_44193539.pdf">http://www.dut.edu.ua/uploads/1_373_44193539.pdf</a></li> </ol>
<b>Тривалість курсу</b>	120 год.
<b>Обсяг курсу</b>	40 годин аудиторних занять. З них 16 годин лекцій, 24 години лабораторних занять та 80 годин самостійної роботи
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p>Після завершення цього курсу студент буде :</p> <p><b>а) знати</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методи і прийоми математичного моделювання; математичний апарат;</li> <li>• математичні підходи до розв'язку соціально-економічних задач;</li> <li>• основні методи комбінаторики; основи теорії графів;</li> </ul>

	<p><b>б) уміти</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• здійснювати дії над множинами; будувати таблиці істинності; робити логічні висновки на основі посилань, перевіряти несуперечність множини висловлювань;</li> <li>• вживати квантори в логіці предикатів; розв'язувати комбінаторні задачі; проводити класифікацію графів;</li> <li>• виконувати математичну постановку прикладних задач, застосовувати основні математичні методи.</li> </ul>
<b>Ключові слова</b>	Множини, комбінаторика, граф, алгоритм, відношення, логіка, висловлювання.
<b>Формат курсу</b>	Очний
	<p>Проведення лекцій, лабораторних робіт та консультації для кращого розуміння тем.</p> <p>Викладання навчальної дисципліни передбачає поєднання традиційних форм аудиторного навчання з елементами електронного навчання, в якому використовуються спеціальні інформаційні технології, такі як комп'ютерна графіка, аудіо та відео, інтерактивні елементи, онлайн консультування і т.п.</p>
<b>Теми</b>	Подано у формі Схеми курсу
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	<p>Залік в кінці семестру /комбінований (відповідь + письмовий тест).</p> <p>Оцінка складається із кількості балів нарахованих за: здачу лабораторних робіт, виконання самостійних робіт та індивідуального завдання, написання контрольної модульної роботи.</p> <p>Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю здобувачів вищої освіти, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль, виконання навчальних та індивідуальних завдань.</p>
<b>Пререквізити</b>	<p>Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін „Вступ до фаху”, „Математика для економістів”, „Інформаційні та комунікаційні технології”, достатніх для:</p> <p>а) сприйняття математичного апарату кількісного аналізу дискретних масових явищ; б) оперування методами професійної дискусії для формування власної аргументованої позиції.</p>
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	<p>Презентація, лекція-бесіда, лекція-візуалізація, колаборативне навчання (форми – групові проекти, спільні розробки і т. д.), проектно-орієнтоване навчання, навчальна дискусія, мозкова атака, кейс-метод, демонстрування, самостійна робота, лабораторні роботи, метод порівняння, метод узагальнення, метод конкретизації, метод виокремлення основного, обговорення, робота над помилками.</p>
<b>Необхідне обладнання</b>	<p>Вивчення курсу потребує використання загально вживаних програм і операційних систем.</p> <p>Мультимедійна дошка, проектор.</p>
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• лабораторні/самостійні тощо: 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 50;</li> <li>• контрольна модульна робота: 50% семестрової оцінки (максимальна кількість балів – 50).</li> </ul> <p>Підсумкова максимальна кількість балів – 100.</p>

	<p><b>Академічна доброчесність:</b> Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в практичній (письмовій) роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p><b>Відвідання занять</b> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і лабораторні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.</p> <p><b>Література.</b> Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p><b>Політика виставлення балів.</b> Враховуються бали набрані на поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час лабораторного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
<p><b>Питання до заліку.</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неперервна і дискретна інформація. Абстрактні алфавіти.</li> <li>2. Кодування.</li> <li>3. Слова й абстрактні мови.</li> <li>4. Дані. Типи елементарних даних.</li> <li>5. Моделі алгебри даних.</li> <li>6. Поняття множини.</li> <li>7. Декартовий добуток множин.</li> <li>8. Розмиті (нечіткі) множини.</li> <li>9. Операції над множинами.</li> <li>10. Доведення рівностей з множинами.</li> <li>11. Логіка висловлювань.</li> <li>12. Нормальні форми логіки висловлювань.</li> <li>13. Закони логіки висловлювань.</li> <li>14. Закони логіки першого ступеня.</li> <li>15. Випереджена нормальна форма.</li> <li>16. Основні правила комбінаторного аналізу.</li> <li>17. Розміщення та сполучення.</li> <li>18. Підрахунок кількості розміщень та сполучень. Перестановки.</li> <li>19. Біном Ньютонна.</li> <li>20. Поліноміальна теорема.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>21. Принцип коробок Діріхле.</li> <li>22. Принцип включення-виключення.</li> <li>23. Відношення та їх властивості.</li> <li>24. Відношення еквівалентності.</li> <li>25. Відношення часткового порядку.</li> <li>26. Відношення рівнопотужності.</li> <li>27. Потужність множини натуральних чисел.</li> <li>28. Потужність множини раціональних чисел.</li> <li>29. Потужність множини дійсних чисел.</li> <li>30. Функціональні відношення.</li> <li>31. Ін'єктивні, сюр'єктивні, бієктивні функціональні відношення.</li> <li>32. Основні означення та властивості графів.</li> <li>33. Деякі спеціальні класи простих графів.</li> <li>34. Шляхи та цикли. Зв'язність.</li> <li>35. Ізоморфізм графів.</li> <li>36. Розфарбування графів.</li> <li>37. Основні вимоги до алгоритмів.</li> <li>38. Машини Тьюрінга. Обчислення числових функцій на машинах Тьюрінга.</li> </ol>
<p><b>Опитування</b></p>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.</p>

## Схема курсу

Тиждень / дата / год.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в інтернеті	Завдання, год.	Термін виконання
1	2	3	4	5	6
Тиж. 1  2 год.	Тема 1. Вступ. Основні поняття про дискретну інформацію. Неперервна і дискретна інформація. Абстрактні алфавіти. Кодування. Слова й абстрактні мови. Дані. Типи елементарних даних. Моделі алгебри даних. Тема 2. Основи теорії множин. Поняття множини. Декартовий добуток множин. Розмиті (нечіткі) множини.	Лекція	Осн. [1-5]. Інт. [1, 3-4].	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 1  2 год.	Тема 2. Основи теорії множин.	Лабораторна робота	Осн. [2-3]. Інт. [2, 4-5].	Знайомство з основними поняттями теорії множин. 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 3  2 год.	Тема 2. Основи теорії множин. Операції над множинами. Доведення рівностей з множинами.	Лекція	Осн. [1-5]. Дод. [2, 5-6]. Інт. [1, 3, 4].	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 3  2 год.	Тема 2. Основи теорії множин.	Лабораторна робота	Осн. [1-5]. Дод. [1-4]. Інт. [1-5].	Виконання операцій над множинами. 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом

1	2	3	4	5	6
Тиж. 4 2 год.	Тема 2. Основи теорії множин.	Лабораторна робота	Осн. [1-5]. Дод. [1-4]. Інт. [1, 3-5].	Доведення рівностей з множинами 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 5 2 год.	Тема 3. Логіка висловлювань. Логіка висловлювань. Нормальні форми логіки висловлювань. Закони логіки висловлювань. Тема 4. Логіка першого ступеня. Закони логіки першого ступеня. Випереджена нормальна форма.	Лекція	Осн. [1-5]. Дод. [1, 3-6]. Інт. [1-5].	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 5 2 год.	Тема 3. Логіка висловлювань.	Лабораторна робота	Осн. [1-5]. Дод. [1-3]. Інт. [1, 3-5].	Вивчення законів логіки висловлювань. 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 7 2 год.	Тема 5. Комбінаторний аналіз Основні правила комбінаторного аналізу. Розміщення та сполучення. Підрахунок кількості розміщень та сполучень. Перестановки. Біном Ньютона. Поліноміальна теорема.	Лекція	Осн. [1-5]. Дод. [1, 3-6]. Інт. [1-5].	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 7 2 год.	Тема 3. Логіка висловлювань.	Лабораторна робота	Осн. [1-5]. Дод. [1, 3-6]. Інт. [1-5].	Застосування законів логіки висловлювань 2 год.	До проведення наступного аудиторного



1	2	3	4	5	6
					заняття за розкладом
Тиж. 8 2 год.	Тема 4. Логіка першого ступеня.	Лабораторна робота	Осн. [1-5]. Дод. [3-6]. Інт. [1-5].	Застосування законів логіки першого ступеня 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 9 2 год.	Тема 5. Комбінаторний аналіз Основні правила комбінаторного аналізу. Принцип коробок Діріхле. Принцип включення-виключення.	Лекція	Осн. [1-5]. Дод. [1-6]. Інт. [2-5].	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 9 2 год.	Тема 5. Комбінаторний аналіз	Лабораторна робота	Осн. [1-5]. Дод. [1-6]. Інт. [2-5].	Застосування основних правил комбінаторики 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 11 2 год.	Тема 6. Відношення. Види відношень. Відношення та їх властивості. Відношення еквівалентності. Відношення часткового порядку. Відношення рівнопотужності. Потужність множини натуральних чисел. Потужність множини раціональних чисел. Потужність множини дійсних чисел.	Лекція	Осн. [1-5]. Дод. [1, 3-6]. Інт. [1, 3-5].	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 11 2 год.	Тема 5. Комбінаторний аналіз	Лабораторна робота	Осн. [1-5]. Дод. [1-6]. Інт. [2-5].	Розв'язок задач на розміщення та	До проведення наступного

1	2	3	4	5	6
				сполучення, підрахунок їх кількості. 2 год.	аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 12 2 год.	Тема 5. Комбінаторний аналіз	Лабораторна робота	Осн. [1-5]. Дод. [1-6]. Інт. [2-5].	Використання принципів коробок Діріхле, включення-виключення. 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 13 2 год.	Тема 7. Функціональні відношення. Функціональні відношення. Ін'єктивні, сюр'єктивні, бієктивні функціональні відношення.	Лекція	Осн. [1-5]. Дод. [1, 2-6]. Інт. [1, 3-5].	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 13 2 год.	Тема 6. Відношення. Види відношень.	Лабораторна робота	Осн. [1-5]. Дод. [1, 2-6]. Інт. [1, 3-5].	Задачі на використання відношень. 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 15 2 год.	Тема 8. Основи теорії графів. Основні означення та властивості. Деякі спеціальні класи простих графів. Шляхи та цикли. Зв'язність. Ізоморфізм графів. Розфарбування графів. Тема 9. Основи теорії алгоритмів. Основні вимоги до алгоритмів. Машини Тьюрінга. Обчислення числових функцій на машинах Тьюрінга.	Лекція	Осн. [1-5]. Дод. [1, 2, 5]. Інт. [1-5].	Опрацювати лекційний матеріал, підготуватися до лабораторного заняття 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом

1	2	3	4	5	6
Тиж. 15 2 год.	Тема 8. Основи теорії графів.	Лабораторна робота	Осн. [1-5]. Дод. [1, 2, 5]. Інт. [1-5].	Побудова та вивчення властивостей графів. 2 год.	До проведення наступного аудиторного заняття за розкладом
Тиж. 16 2 год.	Підсумковий контроль	Тестування	Осн. [1-5]. Дод. [1-6]. Інт. [1-6].	Виконання індивідуальних практичних завдань, тестових завдань	Згідно розкладу

Викладач \_\_\_\_\_ А.В. Задорожна