

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Механіко-математичний факультет**  
**Кафедра математичної статистики і диференціальних рівнянь**



**Затверджено**  
на засіданні кафедри математичної  
статистики і диференціальних рівнянь  
механіко-математичного факультету  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка  
(протокол № 1 від 29.08. 2022)

Завідувач кафедри:

проф. Бугрій О.М.

**Силабус з навчальної дисципліни**  
**“Нечітка оптимізація виробничих процесів”,**

що викладається в межах ОПП  
“Комп’ютерний аналіз математичних моделей”,  
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
для здобувачів із спеціальностей

111 – Математика

<b>Назва дисципліни</b> <b>Адреса викладання дисципліни</b>	<b>Нечітка оптимізація виробничих процесів</b> м. Львів, вул. Університетська, 1
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Механіко-математичний факультет Кафедра математичної статистики і диференціальних рівнянь
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	Галузь знань --- 11 Математика та статистика Спеціальність --- 111 Математика
<b>Викладачі дисципліни</b> <b>Контактна інформація викладачів</b>	<b>Симотюк Михайло Михайлович</b> , канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри математичної статистики і диференціальних рівнянь <a href="mailto:mykhailo.samotiuk@lnu.edu.ua">mykhailo.samotiuk@lnu.edu.ua</a>
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	Консультації в день проведення лекцій/лабораторних занять (за попередньою домовленістю).
<b>Сторінка курсу</b> <b>Інформація про дисципліну</b>	Дисципліна «Нечітка оптимізація виробничих процесів» є вибірковою дисципліною зі спеціальності 111 Математика для освітньої програми «Комп'ютерний аналіз математичних моделей», яка викладається у 8-му семестрі в обсязі 3-ох кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	При вивченні курсу студенти засвоюють основні поняття теорії нечітких множин та застосовують їх до вирішення основних задач нечіткої оптимізації виробничих процесів. При вивченні курсу використовуються елементи дискретної математики, математичного аналізу та варіаційного числення.
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	<i>Мета</i> курсу: ознайомити студентів із основними задачами нечіткої оптимізації, їх застосуваннями до опису виробничих процесів, методами розв'язування цих задач. <i>Цілі</i> дисципліни: викласти основні положення теорії та показати методи їх дослідження та застосування до прикладних задач.
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	1. Кігель В.Р. Оптимізація логістичних рішень: Навчальний посібник. – К.: Університет економіки та права «КРОК», 2007. – 136 с. 2. Крикавський Є.В. Логістичне управління: Підручник – Львів: Львівська політехніка, 2005. – 684 с. 3. Лейко С. Г. Основи теорії нечітких множин: Навчальний посібник. – Одеса: Астропринт, 2005. – 192 с. 4. Оленич І. Б. Нечітка логіка та нечітке моделювання: Навчальний посібник. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2022. – 210 с. 5. Сявавко М., Рибицька О. Математичне моделювання за умов невизначеності. – Львів: Українські технології, 2000. – 320 с.
<b>Обсяг курсу</b>	Всього <b>90</b> год, з них

	<p><b>48</b> годин аудиторних занять, з яких  24 години лекцій,  24 години практичних занять та  <b>42</b> години самостійної роботи.</p>
<p><b>Очікувані результати навчання</b></p> <p><b>Ключові слова</b></p>	<p>У результаті вивчення курсу студент буде:</p> <p><i>Знати:</i> основні задачі нечіткої оптимізації, нечіткі моделі виробничих процесів;</p> <p><i>Вміти:</i> застосовувати теоретичні знання до розв'язування задач практики.</p> <p>Нечіткі множини, нечіткі оптимізаційні задачі, нечіткі відношення переваги.</p>
<p><b>Формат курсу</b></p> <p><b>Теми</b></p>	<p>Очний, дистанційний</p> <p>Проведення лекцій, лабораторних робіт і консультацій.</p> <p><b>Див. Схема курсу</b></p>
<p><b>Підсумковий контроль, форма</b></p>	<p>Залік у 8-ому семестрі.</p>
<p><b>Пререквізити</b></p>	<p>Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• дискретна математика;</li> <li>• математичний аналіз;</li> <li>• варіаційне числення.</li> </ul>
<p><b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b></p>	<p>Презентації, лекції, практичні заняття</p>
<p><b>Необхідне обладнання</b></p>	<p>Комп'ютер із загально вживаним програмним забезпеченням, доступ до Internet мережі.</p>
<p><b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b></p>	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольні роботи: 30% семестрової оцінки; максимальна кількість балів за дві контрольні роботи 30;</li> <li>• Колоквіуми: 20% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 20;</li> <li>• Залік: 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50.</li> </ul> <p>Загалом 100 балів.</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 письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p><b>Відвідування занять</b> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та практичні заняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів письмових робіт та індивідуальних</p>

	<p>завдань, 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 при поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного 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>
<b>Питання до заліку чи екзамену.</b>	<p>Нечіткі множини та операції над ними.</p> <p>Нечіткі числа та інтервали. Нечіткі відношення.</p> <p>Нечіткі рівняння та системи рівнянь.</p> <p>Загальні принципи нечіткого моделювання. Приклади моделей.</p> <p>Лінійні задачі з нечіткими обмеженнями.</p> <p>Лінійні задачі з нечіткою метою.</p> <p>Нечіткі відношення переваги на множині альтернатив.</p> <p>Задачі впорядкування альтернатив за нечіткої вхідної інформації.</p> <p>Моделювання ризику за нечіткої вхідної інформації.</p> <p>Оцінювання корисності у формі нечітких інтервалів.</p>
<b>Опитування</b>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.</p>

### Схема курсу

Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в інтернеті	Завдання, год.	Термін виконання
1	<b>Тема 1.</b> Нечіткі множини та операції над ними.	лек.	[1-5]	2	1 тиждень
2	<b>Тема 2.</b> Нечіткі числа та інтервали. Нечіткі відношення.	лек.	[1-5]	2	1 тиждень
3	<b>Тема 3.</b> Нечіткі рівняння та системи рівнянь.	лек.	[1-5]	2	1 тиждень
4	<b>Тема 4.</b> Загальні принципи нечіткого моделювання. Приклади моделей.	лек.	[1-5]	2	1 тиждень
5	<b>Тема 5.</b> Лінійні задачі з нечіткими обмеженнями.	лек.	[1-5]	2	1 тиждень
6	Колоквіум I	лек.	–	2	–
7	<b>Тема 6.</b> Лінійні задачі з нечіткою метою.	лек.	[1-5]	2	1 тиждень
8	<b>Тема 7.</b> Нечіткі відношення переваги на множині альтернатив.	лек.	[1-5]	2	1 тиждень
9	<b>Тема 8.</b> Задачі впорядкування альтернатив за не-	лек.	[1-5]	2	1 тиждень

	чіткої вхідної інформації.				
10	<b>Тема 9.</b> Моделювання ризику за нечіткої вхідної інформації.	лек.	[1-5]	2	1 тиждень
11	<b>Тема 10.</b> Оцінювання корисності у формі нечітких інтервалів.	лек.	[1-5]	2	1 тиждень
12	Колоквіум 2.	лек.	–	2	–
Разом лекцій:				24	–
1	<b>Тема 1.</b> Нечіткі множини та операції над ними.	практ.	[1-5]	2	1 тиждень
2	<b>Тема 2.</b> Нечіткі числа та інтервали. Нечіткі відношення.	практ.	[1-5]	2	1 тиждень
3	<b>Тема 3.</b> Нечіткі рівняння та системи рівнянь.	практ.	[1-5]	2	1 тиждень
4	<b>Тема 4.</b> Загальні принципи нечіткого моделювання. Приклади моделей.	практ.	[1-5]	2	1 тиждень
5	<b>Тема 5.</b> Лінійні задачі з нечіткими обмеженнями.	практ.	[1-5]	2	1 тиждень
6	Колоквіум 1	практ.	–	2	–
7	<b>Тема 6.</b> Лінійні задачі з нечіткою метою.	практ.	[1-5]	2	1 тиждень
8	<b>Тема 7.</b> Нечіткі відношення переваги на множині альтернатив.	практ.	[1-5]	2	1 тиждень
9	<b>Тема 8.</b> Задачі впорядкування альтернатив за нечіткої вхідної інформації.	практ.	[1-5]	2	1 тиждень
10	<b>Тема 9.</b> Моделювання ризику за нечіткої вхідної інформації.	практ.	[1-5]	2	1 тиждень
11	<b>Тема 10.</b> Оцінювання корисності у формі нечітких інтервалів.	практ.	[1-5]	2	1 тиждень
12	Контрольна робота 2.	практ.	–	2	–
Разом практичних:				24	–
1	<b>Тема 1.</b> Нечіткі множини та операції над ними.	самост. роб.	[1-5]	3,5	1 тиждень
2	<b>Тема 2.</b> Нечіткі числа та інтервали. Нечіткі відношення.	самост. роб.	[1-5]	3,5	1 тиждень
3	<b>Тема 3.</b> Нечіткі рівняння та системи рівнянь.	самост. роб.	[1-5]	3,5	1 тиждень
4	<b>Тема 4.</b> Загальні принципи нечіткого моделювання. Приклади моделей.	самост. роб.	[1-5]	3,5	1 тиждень
5	<b>Тема 5.</b> Лінійні задачі з нечіткими обмеженнями.	самост. роб.	[1-5]	3,5	1 тиждень
6	Колоквіум 1	самост. роб.		3,5	–
7	<b>Тема 6.</b> Лінійні задачі з нечіткою метою.	самост. роб.	[1-5]	3,5	1 тиждень
8	<b>Тема 7.</b> Нечіткі відношення переваги на множині альтернатив.	самост. роб.	[1-5]	3,5	1 тиждень
9	<b>Тема 8.</b> Задачі впорядку-	самост. роб.	[1-5]	3,5	1 тиждень

	вання альтернатив за нечіткої вхідної інформації.				
10	<b>Тема 9.</b> Моделювання ризику за нечіткої вхідної інформації.	самост. роб.	[1-5]	3,5	1 тиждень
11	<b>Тема 10.</b> Оцінювання корисності у формі нечітких інтервалів.	самост. роб.	[1-5]	3,5	1 тиждень
12	Контрольна робота 2.	самост. роб.	–	–	–
Разом самост. роб.				42	–