

# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## 1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

<b>Повна назва навчальної дисципліни</b>	Методи теорії ігор при прийнятті рішень
<b>Повна офіційна назва закладу вищої освіти</b>	Сумський державний університет
<b>Повна назва структурного підрозділу</b>	Факультет електроніки та інформаційних технологій. Кафедра комп'ютерних наук
<b>Розробник(и)</b>	Шаповалов Сергій Павлович
<b>Рівень вищої освіти</b>	Другий рівень вищої освіти, НРК – 7 рівень, QF-LLL – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл
<b>Семестр вивчення навчальної дисципліни</b>	16 тижнів протягом 2-го семестру
<b>Обсяг навчальної дисципліни</b>	Обсяг становить 5 кред. ЄКТС, 150 год. Для денної форми навчання 32 год. становить контактна робота з викладачем (16 год. лекцій, 16 год. лабораторних занять), 118 год. становить самостійна робота.
<b>Мова викладання</b>	Українська

## 2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

<b>Статус дисципліни</b>	Вибіркова навчальна дисципліна для освітньої програми "Інформатика"
<b>Передумови для вивчення дисципліни</b>	Програмування
<b>Додаткові умови</b>	Додаткові умови відсутні
<b>Обмеження</b>	Обмеження відсутні

## 3. Мета навчальної дисципліни

Формування сучасного конструктивного, фундаментального мислення та комплексу спеціальних знань з теорії ігор при прийнятті рішень, в тому числі ігор матричних, позиційних та кооперативних

## 4. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1 Правила, критерії та схеми прийняття рішень Прийняття рішень в умовах невизначеності і ризику. Критерії прийняття рішень. Функція корисності.
Тема 2 Антагоністичні ігри. Матрична модель Основні означення та побудова моделі. Рівновага Неша. Способи рішення моделі.

Тема 3 Неантагоністичні ігри. Матрична модель. Основні означення та побудова моделі. Рівновага Неша. Способи рішення моделі.
Тема 4 Позиційні ігри з повною інформацією Основні означення та побудова моделі. Знаходження рівноваги за зворотною індукцією.
Тема 5 Позиційні ігри з неповною інформацією. Основні означення та побудова моделі. Рівновага Байєса-Неша та її знаходження. Гра з природою.
Тема 6 Кооперативні ігри. Основні означення та побудова моделі. Вектор Шеплі, С-ядро гри. Алгоритм розв'язання гри.
Тема 7 Застосування методів теорії ігор в різних проявах людської діяльності

### 5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

PH1	Застосовувати методи теорії ігор при прийнятті рішень
PH2	Формулювати та будувати моделі теорії гри за вхідною постановкою задачі
PH3	Аналізувати та розв'язувати завдання прикладного характеру
PH4	Знаходити рішення позиційних ігор в умовах повної та неповної інформації
PH5	Аналізувати та розв'язувати ігри в умовах кооперації

### 7. Роль освітнього компонента у формуванні соціальних навичок

Загальні компетентності та соціальні навички, формування яких забезпечує навчальна дисципліна:

CH1	Здатність аналізувати, оцінювати та об'єктивно інтерпретувати інформацію, робити обґрунтовані судження та вирішувати складні проблеми шляхом логічного обґрунтування та прийняття рішень на основі доказів (критичне мислення)
CH2	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

### 8. Види навчальних занять

<b>Тема 1. Правила, критерії та схеми прийняття рішень</b>
Лк1 "Правила, критерії та схеми прийняття рішень" (денна) Прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику.

<p>Лб1 "Критерії Лапласа, Вальда, та інші. Функція корисності" (денна)</p> <p>Прийняття рішень за критерієм. Для вибору оптимальної стратегії в ситуації невизначеності використовують декілька критеріїв. Оберіть рішенням ту альтернативу, яка найбільше оптимізує критерії.</p>
<p><b>Тема 2. Антагоністичні ігри. Матрична модель</b></p>
<p>Лк2 "Основні означення та побудова моделі гри. Рівновага Неша" (денна)</p> <p>Основні означення та теореми.</p>
<p>Лк3 "Способи рішення антагоністичних моделей гри" (денна)</p> <p>Зведення задачі до лінійного програмування. Наближені методи.</p>
<p>Лб2 "Рівновага Неша. Зведення вхідної моделі до задачі лінійного програмування." (денна)</p> <p>Способи пошуку рівноваги Неша.</p>
<p>Лб3 "Наближені способи рішення антагоністичних ігор" (денна)</p> <p>Ітераційні алгоритми. Ітераційний метод Брауна – Робінсона розв'язання задачі. Перевірте одержане рішення методом зведення задачі до задачі лінійного програмування та її розв'язанням, наприклад в Excel.</p>
<p><b>Тема 3. Неантагоністичні ігри. Матрична модель.</b></p>
<p>Лк4 "Неантагоністичні ігри. Види рівноваг та алгоритми їх пошуку" (денна)</p> <p>Рівноваги Неша, Паретто, Штакельберга.</p>
<p>Лб4 "Знаходження рівноваг в неантагоністичній грі" (денна)</p> <p>Алгоритми пошуку рівноваг.</p>
<p><b>Тема 4. Позиційні ігри з повною інформацією</b></p>
<p>Лк5 "Моделювання позиційних ігор з повною інформацією. Знаходження рівноваг" (денна)</p> <p>Алгоритм знаходження рівноваги за зворотною індукцією.</p>
<p>Лб5 "Алгоритм рішення за зворотною індукцією" (денна)</p> <p>Дерево гри. Пошук рівноваги.</p>
<p><b>Тема 5. Позиційні ігри з неповною інформацією.</b></p>
<p>Лк6 "Позиційні ігри з неповною інформацією. Рівновага Байєса-Неша" (денна)</p> <p>Основні методи розв'язку моделей.</p>
<p>Лб6 "Рівновага Байєса-Неша та методи її знаходження" (денна)</p> <p>Гра з природою.</p>
<p><b>Тема 6. Кооперативні ігри.</b></p>

Лк7 "Основні означення та моделювання кооперативних ігор" (денна) Вектор Шеплі. С-ядро.
Лб7 "Знаходження вектора Шеплі, С-ядро гри" (денна) Алгоритми розв'язку кооперативних ігор.
<b>Тема 7. Застосування методів теорії ігор в різних проявах людської діяльності</b>
Лк8 "Побудова моделей та їх розв'язки" (денна) Методи послідовних наближень.
Лб8 "Методи послідовних наближень" (денна) Побудова моделей та їх рішення.

## 9. Стратегія викладання та навчання

### 9.1 Методи викладання та навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1	Лекційне навчання
МН2	Практикоорієнтоване навчання
МН3	Самостійне навчання

Лекції надають теоретичні матеріали з тем дисципліни, що є основою для самостійного навчання здобувачів вищої освіти (РН1, РН2). Лекції доповнюються лабораторними заняттями, що надають здобувачам можливість застосовувати теоретичні знання на практичних прикладах (РН3-РН5). Самостійному навчанню сприятиме підготовка до лекцій, лабораторних занять (РН1-РН5)

Під час проведення занять здобувачі отримують навички комунікації, вміння працювати в команді, здатність логічно і системно мислити, аргументовано висловлювати свої думки. Підготовка та виконання індивідуальних завдань допоможе здобувачам розвивати та реалізувати навички логічного та системного мислення, тайм-менеджменту, самостійного опрацювання матеріалу.

### 9.2 Види навчальної діяльності

НД1	Виконання індивідуальних розрахунково-аналітичних завдань
НД2	Виконання та презентація результатів лабораторної роботи
НД3	Інтерактивні лекції

## 10. Методи та критерії оцінювання

### 10.1. Критерії оцінювання

Визначення	Чотирибальна національна шкала оцінювання	Рейтингова бальна шкала оцінювання
------------	---	------------------------------------

Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	$90 \leq RD \leq 100$
Вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	$82 \leq RD < 89$
Загалом правильна робота з певною кількістю помилок	4 (добре)	$74 \leq RD < 81$
Непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	$64 \leq RD < 73$
Виконання задовольняє мінімальним критеріям	3 (задовільно)	$60 \leq RD < 63$
Можливе повторне складання	2 (незадовільно)	$35 \leq RD < 59$
Необхідний повторний курс з навчальної дисципліни	2 (незадовільно)	$0 \leq RD < 34$

## 10.2 Методи поточного формативного оцінювання

	Характеристика	Дедлайн, тижні	Зворотний зв'язок
МФО1 Опитування та усні коментарі викладача за його результатами	Оцінювання рівня активізації сприйняття та осмислення здобувачами змісту лекції з використанням запитань, у відповідях на які вони повинні висловити власне судження, виявити своє ставлення до матеріалу, що вивчається, тощо	Протягом лекційного заняття	google meet, telegram
МФО2 Настанови викладача в процесі виконання практичних завдань	Пояснення нового типу вправ із демонстрацією загальних шляхів та правил рішення, розробки алгоритму їх рішення; організація рішення вправ окремими студентами повністю або самостійно; розбір їх рішення із опорою на теоретичний матеріал: пояснення домашнього завдання, зміст, методика роботи з ним, включаючи посилання на теоретичний матеріал	Протягом поточного лабораторного заняття	google meet, telegram
МФО3 Надання зворотного зв'язку про результати перевірки виконання індивідуальних завдань здобувачем	Загальні методами роботи над помилками з метою формування навичок самоконтролю, підвищення ефективності зворотного зв'язку, керівництва самостійною роботою, навчання здобувачів умінню виявляти помилки та пояснювати їх зміст.	Протягом навчального семестру	онлайн-платформа Mix SumDU

## 10.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

	Характеристика	Дедлайн, тижні	Зворотний зв'язок
--	----------------	----------------	-------------------

<p>МСО1 Підсумковий контроль: диференційний залік</p>	<p>Диференційний залік призначений для перевірки якості отриманих знань в результаті самостійного опрацювання лекційного матеріалу курсу, основної та допоміжної літератури, МВОК. Залік проводиться у форматі тестування засобами платформи mix.sumdu.edu.ua та виконання практичного завдання. Виконання практичного завдання не є обов'язковим, але необхідним для отримання максимальної оцінки. Оцінка за залік не перескладається</p>	<p>сесійний тиждень</p>	<p>mix.sumdu.edu.ua, google meet</p>
<p>МСО2 Виконання індивідуальних розрахунково-аналітичних завдань</p>	<p>Оцінювання правильності розв'язання здобувачами конкретних задач, направлених на прикладне застосування теоретичного матеріалу для виконання практичних завдань</p>	<p>15 тиждень</p>	<p>Онлайн-платформа Mix SumDU</p>
<p>МСО3 Звіт за результатами виконання лабораторних робіт</p>	<p>Звіт за результатами виконання лабораторних робіт повинен містити ілюстрацію основних результатів виконання завдань відповідно методичних вказівок. Для успішного зарахування необхідно виконати мінімальний рівень завдання та оформити звіт відповідно вимогам до оформлення звітів. Оцінка зі звіту може бути один раз підвищення за умови усунення зауважень до представлених результатів і надсилання звіту у вказані терміни. В разі затримки термінів виконання оцінка не може бути підвищена</p>	<p>До початку наступного лабораторного заняття</p>	<p>онлайн-платформа Mix SumDU</p>

МСО4 Поточні контрольні роботи (проміжний модульний контроль)	Проміжний модульний контроль призначений для перевірки рівня засвоєння теоретичного матеріалу. Проводиться у форматі тестування. Оцінка за проміжний модульний контроль не перескладається	атестаційний тиждень кожного модуля	онлайн-платформа Mix SumDU
--	--	-------------------------------------	----------------------------

#### Контрольні заходи:

		Максимальна кількість балів	Мінімальна кількість балів	Можливість перескладання з метою підвищення оцінки
<b>2 семестр</b>		<b>100 балів</b>		
МСО1. Підсумковий контроль: диференційний залік		<b>40</b>		
		40	26	Ні
МСО2. Виконання індивідуальних розрахунково-аналітичних завдань		<b>20</b>		
		20	Не передбачено	Ні
МСО3. Звіт за результатами виконання лабораторних робіт		<b>24</b>		
	8x3	24	Не передбачено	Ні
МСО4. Поточні контрольні роботи (проміжний модульний контроль)		<b>16</b>		
	2x8	16	Не передбачено	Ні

Рейтингові бали шкали оцінювання з навчальної дисципліни отримуються за роботу студента під час лекційних та лабораторних занять, виконання та захист лабораторних робіт, складання проміжних модульних контролів, виконання та захист ІДЗ, підсумкового контролю - диференційного заліку. При отриманні рейтингового балу, що відповідає незадовільній оцінці FX (від 35 до 59 балів), студентові надається право на дворазове складання (викладачеві та комісії) заходу підсумкового семестрового контролю (ПСК), яке здійснюється після завершення останнього модульно-атестаційного циклу у семестрі або екзаменаційної сесії. У разі незадовільного складання підсумкового семестрового контролю комісії студент отримує оцінку «незадовільно» («F» за шкалою ECTS) і відраховується з університету. При успішному складанні заходу підсумкового семестрового контролю використовується оцінка «задовільно», яка засвідчує виконання студентом мінімальних вимог без урахування накопичених балів («E» за шкалою ECTS) із визначенням рейтингового балу 60. Студент, який за наслідками модульних атестацій та складання іспиту набрав менше 35 рейтингових балів, не допускається до підсумкового семестрового контролю, отримує оцінку «незадовільно» (за шкалою ECTS – «F») і відраховується з університету.

## 11. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

### 11.1 Засоби навчання

ЗН1	Інформаційно-комунікаційні системи
ЗН2	Комп'ютери, комп'ютерні системи та мережи
ЗН3	Прикладне програмне забезпечення (Microsoft Visual Studio)
ЗН4	Програмне забезпечення єдиної навчальної онлайн-платформи mix.sumdu.edu.ua для підтримки змішаного навчання

### 11.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

<b>Основна література</b>	
1	Thomas S Ferguson A Course In Game Theory. – World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. 2020 – 408 p.
2	Барановська Л. В. Теорія ігор: Курс лекцій. Навчальний посібник. - Київ, "КІП ім. Ігоря Сікорського", 2022. - 245 с.
3	Лабораторний практикум із дисципліни "Методи теорії ігор при прийнятті рішень": для здобувачів вищої освіти спец. 122 "Комп'ютерні науки" всіх форм навчання / С. П. Шаповалов. — Суми : СумДУ, 2023. — 65 с.
<b>Допоміжна література</b>	
4	Kochenderfer M. J., Wheeler T. A., Wray K. H. Algorithms for Decision Making. The MIT Press, 2022. 700 p.
<b>Інформаційні ресурси в Інтернеті</b>	
1	Шаповалов С. П. Методи теорії ігор при прийнятті рішень: завдання, тести, теоретичні матеріали: відкритий онлайн курс [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <a href="https://mix.sumdu.edu.ua/info/nmk/0b2b6caa-c931-416b-957d-5e3ffd1de6ce">https://mix.sumdu.edu.ua/info/nmk/0b2b6caa-c931-416b-957d-5e3ffd1de6ce</a>