

|  |  |
| --- | --- |
| **Назва курсу** | Комп'ютерні системи прийняття рішень |
| **Викладач (-і)** | Угрюмов М.Л., Стрілець В.Є. |
| **Профайл викладача (-ів)** | www.linkedin.com/in/mykhaylo-ugryumov-63148313b, www.linkedin.com/in/victoria-strilets-822477109 |
| **Контактний тел.** | (+380 57) 707 50 22 |
| **E-mail:** | [tps@karazin.ua](mailto:tps@karazin.ua) |
| **Сторінка курсу в системі дистанційного навчання** |  |
| **Консультації** | *Очні консультації*: 7 годин; четвер 4 пара о 13:40 в 320 ауд. |

1. **Коротка анотація до курсу**

Курс «Комп’ютерні системи прийняття рішень» спрямований на вивчення сучасної методології системного підходу до дослідження складних технічних систем та процесів, у якій розробляються моделі прийняття рішень, методи й алгоритми оптимізації і прийняття рішень, а також шляхи використання сучасних комп'ютерних систем, спеціалізованих пакетів прикладних програм для дослідження й моделювання складних технічних систем і процесів.

Предметом вивчення курсу є методи й алгоритми оптимізації і прийняття рішень при управлінні складними комп'ютерними системами, оцінки їх ефективності та ін., для застосування яких розробляється математичне забезпечення комп'ютерних систем, а також використовуються спеціалізовані пакети прикладних програм.

1. **Мета та цілі курсу**

Метою курсу є засвоєння студентами основ методології системного підходу до дослідження складних технічних систем методами оптимізації і прийняття рішень та ін., вироблення навичок з адаптації стандартних алгоритмів до нових – чисельних рішень складних прикладних задач, а також придбання знань про пакети прикладних програм спеціального призначення.

Цілі курсу:

* ознайомитися та навчитися застосовувати методи чисельного рішення задач оптимізації;
* навчитися ієрархічно подавати синтез проектних рішень;
* ознайомитися з особливостями постановок та структуризації задач прийняття рішень при створенні складних ієрархічних багаторівневих систем;
* ознайомитися з постановками задач розкриття невизначеностей у теорії прийняття рішень;
* навчитися застосовувати методи чисельного рішення задач багатокритеріального прийняття рішень та багатокритеріальної стохастичної оптимізації;
* ознайомитися з основними характеристиками та принципами роботи з спеціалізованими пакетами прикладних програм (ППП) підтримки прийняття рішень, а також отримання навичок зі створення власних програм підтримки прийняття рішень.

**3. Формат курсу** – очний *(offline)*, дистанційний.

**4. Результати навчання**

Студенти повинні –

набути здатність:

* до абстрактного мислення, аналізу і синтезу;
* до навчання та самонавчання (пошуку, оброблення та аналізу з різних джерел інформації);
* використовувати сучасні методи і мови програмування для розроблення алгоритмічного та програмного забезпечення;
* оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів;
* ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп’ютерних та кіберфізичних систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання;
* вирішувати проблеми у галузі комп’ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій;
* проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію;
* аргументувати вибір методів розв’язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.

знати:

* наукові і математичні положення, що лежать в основі функціонування комп’ютерних засобів, систем та мереж;
* вплив технічних рішень в суспільному, економічному, соціальному і екологічному контексті;
* основні задачі аналізу і синтезу складних ієрархічних багаторівневих систем та процесів;
* моделі прийняття рішень;
* обчислювальні методи розв’язання задач оптимізації і прийняття рішень;

уміти:

* застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв’язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей;
* поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань спеціальності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів;
* оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення;
* проводити аналіз складних технічних систем та процесів на основі апарату їх структурного аналізу;
* формулювати змістову та математичну постановки задач, здійснювати формалізацію представлення даних, структуризацію поставлених задач;
* розробляти моделі та методи прийняття рішень про вибір найкращого варіанта реалізації системи із заданої множини альтернатив на основі строго формалізованих, слабко формалізованих і спрямованих на формалізацію алгоритмів;
* проводити верифікацію математичних методів, оцінку якості математичних методів на основі існуючих критеріїв;

придбати навички:

* формулювання змістовної та математичної постановок задач, здійснювання формалізації представлення даних, структуризації поставлених задач;
* розробки моделей та методів прийняття рішень про вибір найкращого варіанта реалізації системи із заданої множини альтернатив на основі строго формалізованих, слабко формалізованих і спрямованих на формалізацію алгоритмів;
* проведення верифікації математичних методів, оцінки якості математичних методів на основі існуючих критеріїв;
* вирішення задач чисельного характеру з застосуванням спеціалізованих пакетів;

мати уявлення:

* про роль методів оптимізації і прийняття рішень у створенні сучасних складних технічних систем; перспективах розвитку обчислювальної математики; про основні проблеми розробки сучасного програмного забезпечення для розв’язання задач оптимізації і прийняття рішень та ін.

**5. Обсяг курсу**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид заняття** | **Загальна кількість годин** |
| Лекції | 56 |
| семінарські заняття / практичні / лабораторні | 56 |
| самостійна робота | 128 |

**6. Ознаки курсу**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Рік викладання** | **Семестр** | **Спеціальність** | **Курс**  **(рік навчання)** | **Нормативний\ вибірковий** |
| 2020/2021 | 1, 2 | Комп’ютерна інженерія | 4 | вибірковий (В) |

**7. Пререквізити**

Попередньо прослухані курси: вища математика, теорія ймовірностей, алгоритмізація та програмування, чисельні методи, аналіз комп'ютерних систем.

**8. Технічне та програмне забезпечення /обладнання.** Для виконання практичних робіт студенти можуть використовувати будь-яку мову програмування на їх власний розсуд (наприклад, Java, C#, C++, Python та ін.)

**9. Політики курсу –** Політика академічної доброчесності.

**10. Схема курсу**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тиж. /**  дата /  **акад. год.** | **Тема, план, короткі тези** | **Форма діяльності (заняття)/ Формат** | **Матеріали** | **Література. Ресурси в інтернеті** | **Завдання,**  **год** | **Вага оцінки** | **Термін виконання** |
| **1 семестр** | | | | | | | |
| **Тиж. 1 /**  **4 акад. год.** | **Тема 1. Л1.** Предмет вивчення і задачі дисципліни «Моделі та методи прийняття рішень»: основні історичні етапи розвитку теорії оптимізації та прийняття рішень. | Лекція *(аудиторна)* | Презентація лекції (.ppt) | Черноморов Г.А. Теория принятия решений. – Новочеркасск: Юж.-Рос. гос. техн. ун-т, 2002. – 276 с. (С. 9–20) | Ознайомитись з літературою,  переглянути презентацію,  2 год. |  | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **ПЗ1.** Задача оптимізації функції однієї змінної. Метод золотого перерізу | ПЗ *(аудиторне)* | Матеріали з виконання практичного завдання (.doc) |  | Створити програмний додаток для пошуку мінімуму функції однієї змінної методом золотого перерізу, 2 год | 3 бали | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **Тиж. 2 /**  **4 акад. год.** | **Тема 1. Л2.** Предмет вивчення і задачі дисципліни «Моделі та методи прийняття рішень»: загальна постанова задач оптимізації та прийняття рішення | Лекція *(аудиторна)* | Презентація лекції (.ppt) | Петровский А.Б. Теория принятия решений. – М.: Академия, 2009. – 400 с. (С. 15–25) | Ознайомитись з літературою,  переглянути презентацію,  2 год. |  | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **ПЗ2.** Задача оптимізації функції однієї змінної. Метод золотого перерізу | ПЗ *(аудиторне)* | Матеріали з виконання практичного завдання (.doc) |  | Розв’язати задачу пошуку мінімуму функції однієї змінної методом золотого перерізу, 2 год | 3 бали | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **Тиж. 3 /**  **4 акад. год.** | **Тема 2. Л3.** Методи чисельного рішення задач оптимізації:   * постановка задач оптимізації. * підходи до розв’язання задач оптимізації: трансформаційний, морфологічний, мультиагентний. * загальна методологія розв’язання задач. * класифікація регулярних методів розв’язання задач оптимізації. | Лекція *(аудиторна)* | Презентація лекції (.ppt) | Жалдак М.І., Триус Ю.В. Основи теорії т методів оптимізації. – Черкаси: Брама-Україна, 2005. – 608 с. (С. 9–80) | Ознайомитись з літературою,  переглянути презентацію,  2 год. |  | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **ПЗ3.** Задача оптимізації функції однієї змінної. Метод Фібоначчі | ПЗ *(аудиторне)* | Матеріали з виконання практичного завдання (.doc) |  | Створити програмний додаток для пошуку мінімуму функції однієї змінної методом Фібоначчі, 2 год. | 3 бали | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **Тиж. 4 /**  **4 акад. год.** | **Тема 2. Л4.** Методи чисельного рішення задач оптимізації. Точні методи:   * математичного аналізу; * варіаційна постановка задачі та методи її розв’язання; * множників Лагранжа розв’язання задачі нелінійного програмування при обмеженнях. | Лекція *(аудиторна)* | Презентація лекції (.ppt) | Жалдак М.І., Триус Ю.В. Основи теорії т методів оптимізації. – Черкаси: Брама-Україна, 2005. – 608 с. (С. 81–107) | Ознайомитись з літературою,  переглянути презентацію,  2 год. |  | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **ПЗ4.** Задача оптимізації функції однієї змінної. Метод Фібоначчі | ПЗ *(аудиторне)* | Матеріали з виконання практичного завдання (.doc) |  | Розв’язати задачу пошуку мінімуму функції однієї змінної методом Фібоначчі, 2 год | 3 бали | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **Тиж. 5 /**  **4 акад. год.** | Тема 2. Л5. Методи чисельного рішення задач оптимізації. Наближені методі:   * детерміновані (градієнтні, змінної метрики, математичного програмування, прямого пошуку); * стохастичні (випадкового пошуку, направленого випадкового пошуку); * локально-стохастичні (мультиагентні на основі самоорганізації). | Лекція *(аудиторна)* | Презентація лекції (.ppt) | Жалдак М.І., Триус Ю.В. Основи теорії т методів оптимізації. – Черкаси: Брама-Україна, 2005. – 608 с. (С. 290–316, С. 504–541) | Ознайомитись з літературою,  переглянути презентацію,  2 год. |  | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **ПЗ5.** Задача оптимізації функції однієї змінної. Метод Ньютона-Рафсона | ПЗ *(аудиторне)* | Матеріали з виконання практичного завдання (.doc) |  | Створити програмний додаток для пошуку мінімуму функції однієї змінної методом Ньютона-Рафсона, 2 год | 3 бали | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **Тиж. 6 /**  **4 акад. год.** | **Тема 2. Л6.** Методи чисельного рішення задач оптимізації:   * чисельні методи оптимізації функції однієї змінної; * метод Ньютона-Рафсона; * метод золотого перерізу; * метод квадратичної інтерполяції. | Лекція *(аудиторна)* | Презентація лекції (.ppt) | Жалдак М.І., Триус Ю.В. Основи теорії т методів оптимізації. – Черкаси: Брама-Україна, 2005. – 608 с. (С. 317–326) | Ознайомитись з літературою,  переглянути презентацію,  2 год; |  | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **ПЗ6.** Задача оптимізації функції однієї змінної. Метод Ньютона-Рафсона та його модифікації | ПЗ *(аудиторне)* | Матеріали з виконання практичного завдання (.doc) |  | Створити програмний додаток для пошуку мінімуму функції однієї змінної модифікованим методом Ньютона-Рафсона, 2 год. | 3 бали | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **Тиж. 7 /**  **4 акад .год.** | **Тема 2. Л7.** Методи чисельного рішення задач оптимізації:   * чисельні методи оптимізації функції декілька змінних. * метод градієнтного пошуку; * метод найшвидшого спуску; * метод спряжених градієнтів. | Лекція *(аудиторна)* | Презентація лекції (.ppt) | Жалдак М.І., Триус Ю.В. Основи теорії т методів оптимізації. – Черкаси: Брама-Україна, 2005. – 608 с. (С. 327–384) | Ознайомитись з літературою,  переглянути презентацію,  2 год. |  | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **ПЗ7.** Задача оптимізації функції однієї змінної. Узагальнений метод Ньютона-Рафсона | ПЗ *(аудиторне)* | Матеріали з виконання практичного завдання (.doc) |  | Створити програмний додаток для пошуку мінімуму функції однієї змінної узагальненим методом Ньютона-Рафсона, 2 год. | 3 бали | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **Тиж. 8 /**  **4 акад. год.** | **Тема 2. Л8.** Методи чисельного рішення задач оптимізації:   * чисельні методи оптимізації функції декілька змінних. * метод Ньютона; * метод важкої кульки; * квазіньютонівські методи. | Лекція *(аудиторна)* | Презентація лекції (.ppt) | Жалдак М.І., Триус Ю.В. Основи теорії т методів оптимізації. – Черкаси: Брама-Україна, 2005. – 608 с. (С. 327–384) | Ознайомитись з літературою,  переглянути презентацію,  2 год. |  | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **ПЗ8.** Задача оптимізації функції багатьох змінних. Градієнтні методи | ПЗ *(аудиторне)* | Матеріали з виконання практичного завдання (.doc) |  | Створити програмний додаток для пошуку мінімуму функції двох змінних методом найшвидшого спуску, 2 год | 3 бали | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **Тиж. 9 /**  **4 акад. год.** | **Тема 2. Л9.** Методи чисельного рішення задач оптимізації:   * методи прямого пошуку; * метод покоординатного спуску; * метод Нелдера - Міда. | Лекція *(аудиторна)* | Презентація лекції (.ppt) | Лыткина Л.И. Методы оптимизации с программами в системе MATHCAD. – Красноярск, 2001. – 88 с. (С. 20– 31) | Ознайомитись з літературою,  переглянути презентацію,  2 год; |  | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **ПЗ9.** Задача оптимізації функції багатьох змінних. Покоординатний спуск | ПЗ *(аудиторне)* | Матеріали з виконання практичного завдання (.doc) |  | Створити програмний додаток для пошуку мінімуму функції двох змінних методом покоординатного спуску, 2 год | 3 бали | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **Тиж. 10 /**  **4 акад. год.** | **Тема 2**. **Л10**. Методи чисельного рішення задач оптимізації:   * методи рішення задач нелінійного програмування при обмеженнях; * метод штрафних функцій; * метод бар'єрний функцій. | Лекція *(аудиторна)* | Презентація лекції (.ppt) | Жалдак М.І., Триус Ю.В. Основи теорії т методів оптимізації. – Черкаси: Брама-Україна, 2005. – 608 с. (С. 432–503) | Ознайомитись з літературою,  переглянути презентацію,  2 год; |  | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **ПЗ10.** Задача оптимізації функції багатьох змінних. Метод спряжений градієнтів | ПЗ *(аудиторне)* | Матеріали з виконання практичного завдання (.doc) |  | Створити програмний додаток для пошуку мінімуму функції двох змінних методом спряжених градієнтів, 2 год | 3 бали | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **Тиж. 11 /**  **4 акад. год.** | **Тема 3. Л11.** Ієрархічне представлення синтезу проектних рішень. Основні задачі синтезу складних ієрархічних багаторівневих систем підтримки прийняття рішень:   * постановка і структуризація проблеми; * формування цілей, системної цільової моделі проблеми; * загальна методологія розв’язання задач багатокритеріального прийняття рішень. | Лекція *(аудиторна)* | Презентація лекції (.ppt) | Лотов А.В., Поспелова И.И. Многокритериальные задачи принятия решений. – М.: МАКС пресс, 2008. – 197 с. (С. 15–25) | Ознайомитись з літературою,  переглянути презентацію,  2 год; |  | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **ПЗ11.** Задача оптимізації функції багатьох змінних. Метод Девідона-Флетчера-Рівза | ПЗ *(аудиторне)* | Матеріали з виконання практичного завдання (.doc) |  | Створити програмний додаток для пошуку мінімуму функції двох змінних методом Девідона-Флетчера-Рівза, 2 год | 3 бали | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **Тиж. 12 /**  **4 акад. год.** | **Тема 3. Л12.** Ієрархічне представлення синтезу проектних рішень. Основні задачі синтезу складних ієрархічних багаторівневих систем підтримки прийняття рішень:   * структуризація, стратифікація, декомпозиція; * ієрархічне представлення синтезу проектних рішень; * етапи виконання технічного проекту і їх зміст; * основні задачі оптимізації (синтезу) і прийняття рішень, інформаційного забезпечення досліджень при створенні складних багаторівневих систем. | Лекція *(аудиторна)* | Презентація лекції (.ppt) | Згуровський М.З., Панкратова Н.Д. Основи системного аналізу. – К. : BHV, 2007. – 544 с. (С. 305–328) | Ознайомитись з літературою,  переглянути презентацію,  2 год; |  | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **ПЗ12.** Задача оптимізації функції багатьох змінних. Метод Нелдера-Міда | ПЗ *(аудиторне)* | Матеріали з виконання практичного завдання (.doc) |  | Створити програмний додаток для пошуку мінімуму функції двох змінних методом Нелдера-Міда, 2 год | 3 бали | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **Тиж. 13 /**  **4 акад. год.** | **Тема 4. Л13.** Постановки задач розкриття невизначеностей у теорії прийняття рішень:   * постановка задач розкриття невизначеності цілей – вибору цілей в багато критеріальних задачах прийняття рішень; * поняття раціонального компромісу, структуризації переваг; * багатокритеріальна оцінка якості складних багаторівневих систем. | Лекція *(аудиторна)* | Презентація лекції (.ppt) | Трухаев Р.И. Модели принятия решений в условиях неопределенности. – М.: Наука, 1981. – 258 с. (С. 9–13, 150–161) | Ознайомитись з літературою,  переглянути презентацію,  2 год; |  | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **ПЗ13.** Задача умовної оптимізації функції багатьох змінних. Метод штрафів | ПЗ *(аудиторне)* | Матеріали з виконання практичного завдання (.doc) |  | Створити програмний додаток для пошуку мінімуму функції двох змінних методом штрафів  , 2 год | 3 бали | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **Тиж. 14 /**  **4 акад. год.** | **Тема 4. Л14.** Постановки задач розкриття невизначеностей у теорії прийняття рішень:   * правила узгодження критеріїв: алгебраїчні згортки критеріїв; мінімаксні критерії, множина Парето; * процедури структуризації переваг для багаторівневих систем: семантичні мережі фреймів, продукційні правила (системи переваг); * постановка задач ситуаційної (багатофакторної) невизначеності; * прямі способи розкриття багатофакторної невизначеності на основі принципу гарантованого результату. | Лекція *(аудиторна)* | Презентація лекції (.ppt) | Лотов А.В., Поспелова И.И. Многокритериальные задачи принятия решений. – М.: МАКС пресс, 2008. – 197 с. (С. 51–64) | Ознайомитись з літературою,  переглянути презентацію,  2 год; |  | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **ПЗ14.** Задача умовної оптимізації функції багатьох змінних. Метод бар’єрних функцій | ПЗ *(аудиторне)* | Матеріали з виконання практичного завдання (.doc) |  | Створити програмний додаток для пошуку мінімуму функції двох змінних методом бар’єрних функцій, 2 год | 3 бали | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **Тиж. 15 /**  **4 акад. год.** | **Тема 5. Л15.** Особливості постановок та структуризації задач прийняття рішень при створенні складних ієрархічних багаторівневих систем:   * концепції, принципи і підходи до розв’язання задач створення, удосконалення та модифікації складних ієрархічних багаторівневих систем; * координація, агрегація, декомпозиція в задачах великої вимірності; * принципи координації: декомпозиція і децентралізація (кооперація). | Лекція *(аудиторна)* | Презентація лекції (.ppt) | Алтунин, А. Е. Модели и алгоритмы принятия решений в нечётких условиях. – Тюмень : ТГУ, 2000. – 352 с. (С. 195–214),  Месарович М. Теория иерархических многоуровневых систем. – М. : Мир, 1973. – 344 с. (С. 109–134) | Ознайомитись з літературою,  переглянути презентацію,  2 год; |  | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **ПЗ15.** Задача оптимізації функції багатьох змінних. Порівняльний аналіз розглянутих методів | ПЗ *(аудиторне)* | Матеріали з виконання практичного завдання (.doc) |  | Виконати порівняльний аналіз методів оптимізації функції багатьох змінних, 2 год | 3 бали | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **Тиж. 16 /**  **4 акад. год.** | **Тема 5. Л16.** Особливості постановок та структуризації задач прийняття рішень при створенні складних ієрархічних багаторівневих систем:   * метод декомпозиції Данцига-Вульфа; * метод декомпозиції на основі розділення змінних; * метод декомпозиції Корнаі-Липтака; * некооперативне керування, крапки Неша; * кооперативне керування, крапки Парето. | Лекція *(аудиторна)* | Презентація лекції (.ppt) | Алтунин, А. Е. Модели и алгоритмы принятия решений в нечётких условиях. – Тюмень : ТГУ, 2000. – 352 с. (С. 215–227), Месарович М. Теория иерархических многоуровневых систем. – М. : Мир, 1973. – 344 с. (С. 216–273) | Ознайомитись з літературою,  переглянути презентацію,  2 год; |  | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **ПЗ16.** Контрольна робота. Використання методів оптимізації для розв’язання задачі мінімізації функції | ПЗ *(аудиторне)* | Матеріали з виконання практичного завдання (.doc) |  | Написання контрольної роботи, 2 год | 15 балів | Протягом заняття |
| **2 семестр** | | | | | | | |
| **Тиж. 1 /**  **4 акад. год.** | **Тема 6. Л1.** Структуризація задач прийняття рішень в умовах визначеності та невизначеності:   * елементи та аксіоми теорії корисності; * теорема існування функції корисності; * методика визначення корисності результатів (Акофа, Чепмена); * динамічні моделі прийняття рішень; * нескінченно-крокові процеси прийняття рішень; * способи оцінки ефектів нескінчених послідовностей. | Лекція *(аудиторна)* | Презентація лекції (.ppt) | Лотов А.В., Поспелова И.И. Многокритериальные задачи принятия решений. – М.: МАКС пресс, 2008. – 197 с. (С. 78–93) | Ознайомитись з літературою,  переглянути презентацію,  2 год; |  | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **ПЗ1.** Прийняття рішень в умовах визначеності | ПЗ *(аудиторне)* | Матеріали з виконання практичного завдання (.doc) |  | Сформулювати задачу прийняття рішень в умовах визначеності, 2 год | 4 бали | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **Тиж. 2 /**  **4 акад. год.** | **Тема 6. Л2.** Структуризація задач прийняття рішень в умовах визначеності та невизначеності:   * методи находження оптимальних стратегій в нескінченно-крокових процесах прийняття рішень; * метод ітерацій відносно стратегій і критерію; * задачі стохастичного програмування; * одно етапні та поетапні задачі стохастичного програмування. Їх постановка та властивості. | Лекція *(аудиторна)* | Презентація лекції (.ppt) | Лотов А.В., Поспелова И.И. Многокритериальные задачи принятия решений. – М.: МАКС пресс, 2008. – 197 с. (С. 94–121) | Ознайомитись з літературою,  переглянути презентацію,  2 год; |  | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **ПЗ2.** Прийняття рішень в умовах визначеності. Метод аналізу ієрархій | ПЗ *(аудиторне)* | Матеріали з виконання практичного завдання (.doc) |  | Розв’язати задачу прийняття рішень в умовах визначеності методом аналізу ієрархій, 2 год | 5 балів | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **Тиж. 3 /**  **4 акад. год.** | **Тема 7. Л3.** Структуризація задач прийняття рішень в умовах ризику:   * чисті і змішані стратегії; * мінімізація середнього ризику; * дерева відмов, дерева подій; * байєсівський підхід до прийняття рішень в умовах ризику; * байєсовські мережі довіри (БМД); * методики оцінки ризиків відмов при виникненні дефектів. | Лекція *(аудиторна)* | Презентація лекції (.ppt) | Методи та системи підтримки прийняття рішень в управлінні еколого-економічними процесами підприємств / Пономаренко В. С., Павленко Л. А., Беседовський О. М.  та ін. – Х. : ХНЕУ, 2012. – 272 с. (С. 84–89), Роїк О.М., Шиян А.А., Нікіфорова Л.О. Системний аналіз. Режим доступу: https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fmib/32royik\_systemnyj\_analiz/txt/rozdil3-07.html | Ознайомитись з літературою,  переглянути презентацію,  2 год; |  | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **ПЗ3.** Прийняття рішень в умовах ризику | ПЗ *(аудиторне)* | Матеріали з виконання практичного завдання (.doc) |  | Сформулювати задачу прийняття рішень в умовах ризику, 2 год | 4 бали | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **Тиж. 4 /**  **4 акад. год.** | **Тема 8. Л4.** Класифікація методів чисельного розв’язання задач багатокритеріального прийняття рішень:   * постановка задач багатокритеріального прийняття рішень; * підходи до розв’язання задач багатокритеріального прийняття рішень: трансформаційний, морфологічний, мультиагентний; * загальна методологія рішення задач багатокритеріального прийняття рішень; * класифікація методів дискретної оптимізації. | Лекція *(аудиторна)* | Презентація лекції (.ppt) | Гольдштейн А.Л. Теория принятия решений. – Пермь: ПНИПУ, 2009. – 360 с. (С. 316–350) | Ознайомитись з літературою,  переглянути презентацію,  2 год; |  | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **ПЗ4.** Прийняття рішень в умовах ризику. Дерева прийняття рішень | ПЗ *(аудиторне)* | Матеріали з виконання практичного завдання (.doc) |  | Розв’язання задачі прийняття рішень в умовах ризику за допомогою дерев прийняття рішень, 2 год | 5 балів | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **Тиж. 5 /**  **4 акад. год.** | **Тема 8. Л5.** Класифікація методів чисельного рішення задач багатокритеріального прийняття рішень:   * методи розв’язання задач дискретної оптимізації: повного перебору, направленого перебору, структурно-параметричні (з самоорганізацією), композитні; * методи направленого перебору: послідовного аналізу варіантів (відсікання, гілок та границь), ітеративні (векторного спадання, направляючих околиць, H-метод), висові локальні (з адаптацією). | Лекція *(аудиторна)* | Презентація лекції (.ppt) | Донець Г. П. Екстремальні задачі на комбінаторних конфігураціях :  монографія. – Полтава : РВВ  ПУЕТ, 2011. – 309 с. (С. 39–70) | Ознайомитись з літературою,  переглянути презентацію,  2 год; |  | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **ПЗ5.** Прийняття рішень в умовах невизначеності | ПЗ *(аудиторне)* | Матеріали з виконання практичного завдання (.doc) |  | Сформулювати задачу прийняття рішень в умовах невизначеності, 2 год | 4 балів | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **Тиж. 6 /**  **4 акад. год.** | **Тема 9. Л6.** Класифікація методів чисельного розв’язання задач багатокритеріальної стохастичної оптимізації:   * прямі та непрямі методи розв’язання задач стохастичного програмування; * метод стохастичних квазіградієнтів (СКГ); * метод стохастичної апроксимації та методи випадкового пошуку, як варіанти методу СКГ. | Лекція *(аудиторна)* | Презентація лекції (.ppt) | Матренин П.В. Методы стохастической оптимизации: учебное пособие. – Новосибирск: НГТУ, 2016. – 67 с.,  Юдин Д.Б. Вычислительные методы теории принятия решений. – М.: Наука, 1989. – 320 с. | Ознайомитись з літературою,  переглянути презентацію,  2 год; |  | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **ПЗ6.** Прийняття рішень в умовах невизначеності. Класичні критерії прийняття рішень. | ПЗ *(аудиторне)* | Матеріали з виконання практичного завдання (.doc) |  | Розв’язати задачу прийняття рішень в умовах невизначеності за допомогою класичних критеріїв, 2 год | 5 балів | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **Тиж. 7 /**  **4 акад. год.** | **Тема 9. Л7.** Класифікація методів чисельного розв’язання задач багатокритеріальної стохастичної оптимізації:   * застосування методу СКГ в задачах адаптації в умовах імовірнісного середовища; * адаптивне оцінювання статистичних параметрів; * локально-стохастичні методи (мультиагентні на основі самоорганізації): еволюційні, популяційні; * меметичні алгоритми. | Лекція *(аудиторна)* | Презентація лекції (.ppt) | Матренин П.В. Методы стохастической оптимизации: учебное пособие. – Новосибирск: НГТУ, 2016. – 67 с.,  Юдин Д.Б. Вычислительные методы теории принятия решений. – М.: Наука, 1989. – 320 с.,  Гитман М.Б. Введение в стохастическую оптимизацию. – Пермь: ПНИПУ, 2014. – 104 с. | Ознайомитись з літературою,  переглянути презентацію,  2 год; |  | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **ПЗ7.** Прийняття рішень в умовах невизначеності. Похідні критерії прийняття рішень. | ПЗ *(аудиторне)* | Матеріали з виконання практичного завдання (.doc) |  | Розв’язати задачу прийняття рішень в умовах невизначеності за допомогою похідних критеріїв, 2 год | 4 балів | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **Тиж. 8 /**  **4 акад. год.** | **Тема 10. Л8.** Основні характеристики та принципи роботи з спеціалізованими пакетами прикладних програм (ППП) підтримки прийняття рішень: структура програмного забезпечення для автоматизації підтримки прийняття рішень. | Лекція *(аудиторна)* | Презентація лекції (.ppt) | Системы поддержки принятия решений [Электронный ресурс] URL:http://xreferat.com/37/22-1-sistemy-podderzhki-i-prinyatiya-resheniiy.html | Ознайомитись з літературою,  переглянути презентацію,  2 год; |  | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **ПЗ8.** Прийняття рішень в умовах невизначеності. Комбіновані критерії | ПЗ *(аудиторне)* | Матеріали з виконання практичного завдання (.doc) |  | Розв’язати задачу прийняття рішень в умовах невизначеності за допомогою комбінованих критеріїв, 2 год | 5 балів | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **Тиж. 9 /**  **4 акад. год.** | **Тема 10. Л9.** Основні характеристики та принципи роботи з спеціалізованими пакетами прикладних програм (ППП) підтримки прийняття рішень:   * знайомство з спеціалізованими ППП підтримки прийняття рішень; * основні характеристики і принципи роботи. | Лекція *(аудиторна)* | Презентація лекції (.ppt) | Интеллектуальные системы поддержки принятия решений — краткий обзор [Электронный ресурс] URL: https://habr.com/ru/company/ods/blog/359188/;  DSS - система поддержки принятия решений [Электронный ресурс] URL: http://pro-spo.ru/erp/1816-dss | Ознайомитись з літературою,  переглянути презентацію,  2 год; |  | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **ПЗ9.** Прийняття рішень в умовах невизначеності. Стохастичне програмування | ПЗ *(аудиторне)* | Матеріали з виконання практичного завдання (.doc) |  | Сформулювати задачу прийняття рішень як задачу стохастичного програмування, 2 год | 3 балів | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **Тиж. 10 /**  **4 акад. год.** | **Тема 10**. **Л10**. Основні характеристики та принципи роботи з спеціалізованими пакетами прикладних програм (ППП) підтримки прийняття рішень: програмування в пакетах. | Лекція *(аудиторна)* | Презентація лекції (.ppt) | Таблица систем поддержки принятия решений [Электронный ресурс] URL:  https://www.intuit.ru/studies/courses/3481/723/lecture/14238?page=8 | Ознайомитись з літературою,  переглянути презентацію,  2 год; |  | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **ПЗ10.** Прийняття рішень в умовах невизначеності. Стохастичне програмування | ПЗ *(аудиторне)* | Матеріали з виконання практичного завдання (.doc) |  | Розв’язати задачу прийняття рішень як задачу стохастичного програмування, 2 год | 3 балів | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **Тиж. 11 /**  **4 акад. год.** | **Тема 10. Л11.** Основні характеристики та принципи роботи з спеціалізованими пакетами прикладних програм (ППП) підтримки прийняття рішень: розв’язання основних задач оптимізації і прийняття рішень в пакетах. | Лекція *(аудиторна)* | Презентація лекції (.ppt) | Таблица систем поддержки принятия решений [Электронный ресурс] URL:  https://www.intuit.ru/studies/courses/3481/723/lecture/14238?page=8 | Ознайомитись з літературою,  переглянути презентацію,  2 год; |  | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **ПЗ11.** Прийняття рішень в умовах невизначеності. Стохастичне програмування | ПЗ *(аудиторне)* | Матеріали з виконання практичного завдання (.doc) |  | Розв’язати задачу прийняття рішень як задачу стохастичного програмування, 2 год | 3 балів | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **Тиж. 12 /**  **4 акад. год.** | **Тема 10. Л12.** Основні характеристики та принципи роботи з спеціалізованими пакетами прикладних програм (ППП) підтримки прийняття рішень: розв’язання основних задач оптимізації і прийняття рішень в пакетах. | Лекція *(аудиторна)* | Презентація лекції (.ppt) | Таблица систем поддержки принятия решений [Электронный ресурс] URL:  https://www.intuit.ru/studies/courses/3481/723/lecture/14238?page=8 | Ознайомитись з літературою,  переглянути презентацію,  2 год; |  | Протягом тижня  (до наступного заняття) |
| **ПЗ12.** Контрольна робота. Використання методів оптимізації для розв’язання задачі мінімізації функції | ПЗ *(аудиторне)* | Матеріали з виконання практичного завдання (.doc) |  | Написання контрольної роботи, 2 год | 15 балів | Протягом заняття |

**11. Система оцінювання та вимоги**

|  |  |
| --- | --- |
| **Загальна система оцінювання курсу** | *участь в роботі впродовж семестру/екзамен - 60/40*  Розподіл балів, що присвоюються студентам з навчальної дисципліни **«**Комп’ютерні системи прийняття рішень**»**, є сумою балів за виконання всіх видів практичних завдань та самостійну роботу плюс бали, отримані під час екзамену (заліку). Впродовж семестру студент за виконання всіх завдань отримує – 60 балів під час складання і 40 балів за іспит |
| **Вимоги до письмової роботи** |  |
| **Практичні заняття** | Студент отримує максимальну кількість балів (5 балів) за практичне завдання, якщо: завдання виконане повністю та без допомоги викладача; студент самостійно може узагальнити, систематизувати матеріал та вільно застосовує його у стандартних ситуаціях та у ситуаціях невизначеності. |
| **Умови допуску до підсумкового контролю** | Виконання всіх практичних завдань |

**Схема нарахування балів**

**Підсумковий контроль в формі заліку (1 семестр)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поточне оцінювання та самостійна робота | | | | | Контрольні роботи, передбачені навчальним планом | Разом | Залік | Сума |
| Розділ 1 | | | | |
| Т1 | Т2 | Т3 | Т4 | Т5 | 1 | 60 | 40 | 100 |
| 7 | 14 | 7 | 14 | 7 | 11 |

**Т1, Т2 ... – теми розділів.**

За темою Т1 розділу 1 студент отримує 7 балів за виконання практичної роботи 1.

За темою Т2 розділу 1 студент отримує 14 балів за виконання практичних робіт 2,3.

За темою Т3 розділу 1 студент отримує 7 балів за виконання практичної роботи 4.

За темою Т4 розділу 1 студент отримує 14 балів за виконання практичних робіт 5, 6.

За темою Т5 розділу 1 студент отримує 7 балів за виконання практичної роботи 7.

**Підсумковий контроль в формі екзамену (2 семестр)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поточне оцінювання та самостійна робота | | | | | Контрольні роботи, передбачені навчальним планом | Разом | Екзамен | Сума |
| Розділ 2 | | | | |
| Т6 | Т7 | Т8 | Т9 | Т10 | 1 | 60 | 40 | 100 |
| 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 15 |

**Т1, Т2 ... – теми розділів.**

За темою Т6 розділу 2 студент отримує 9 балів за виконання практичної роботи 1.

За темою Т7 розділу 2 студент отримує 9 балів за виконання практичної роботи 2.

За темою Т8 розділу 2 студент отримує 9 балів за виконання практичної роботи 3.

За темою Т9 розділу 2 студент отримує 9 балів за виконання практичної роботи 4.

За темою Т10 розділу 2 студент отримує 9 балів за виконання практичної роботи 5.

**12. Рекомендована література**

1. Згуровский М.З., Панкратова Н.Д. Системный анализ: проблемы, методология, приложения. – К. : Наукова думка, 2005. – 744 с.
2. Скибенко И.Т. Конспект лекций по курсу „Теория больших систем”. – Х. : Харьк. авиац. ин-т, 1982. – 96 с.
3. Федорович О.Е., Нечипорук Н.В., Прохоров А.В. Методы и модели принятия решений при управлении сложными производственными комплексами. – Учеб. пособие. – Х. : Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2005. –235 с.
4. Харченко В.С., Лысенко И.В. Теория систем и системный анализ. Конспект лекций. – Х. : Нац. аэрокосм. ун-т «ХАИ», 2003. – 130 c.
5. Чернышев Ю.К. Методы вычисления статистических параметров в событийном моделировании. – Х.: Фактор, 2014. – 248 с.
6. Нагель Э., Ньюмен Д. Теорема Геделя. – М.: Знание, 1970. – 63 с.
7. Згуровский М.З. Обобщение методов анализа сложных физических процессов и полей на основе методов системного подхода // Кибернетика и системный анализ. – 1995. – №3. – С. 143-154.
8. Березовский Б.А., Бораенко В.И., Кемпнер Л.М. Бинарные отношения и многокритериальной оптимизации. – М.: Наука, 1981. – 150 с.
9. Сложные технические и эргатические системы: методы исследования / А.Н. Воронин, Ю.К. Зиатдинов, А.В. Харченко, В.В.Осташевский. – Х. : Факт, 1997. – 240 с.
10. Воронин А.Н. Декомпозиция и комбинация свойств альтернатив в многокритериальных задачах принятия решений / А.Н. Воронин // Кибернетика и системный анализ. – 2009. – №1. – С. 117 – 122.
11. Воронин А.Н. Нелинейная схема компромиссов в многокритериальных задачах оценивания и оптимизации / А.Н. Воронин // Кибернетика и системный анализ. – 2009. – №4. – С. 106 – 114.
12. Лотов А.В., Поспелова И.И. Многокритериальные задачи принятия решений: Учебное пос. – М.: МАКС Пресс, 2008. – 197 с.
13. Машунин Ю.К. Методы и модели векторной оптимизации. – М.: Наука, 1986. – 142 с.
14. Системное совершенствование элементов сложных технических систем на основе концепции обратных задач [Текст] : монография/ В.Е. Стрелец, А.А.Трончук, Е.М.Угрюмова и др.; под общ. ред. М. Л. Угрюмова. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского «Харьк. авиац. ин-т», 2013. – 148с. (ISBN 978-966-662-312-9)
15. Информационная технология диагностирования сложных технических систем в условиях неопределенности входных данных [Текст]: монография/ В.Е.Стрелец, Е.М.Угрюмова и др. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т им. Н.Е. Жуковского «Харьк. авиац. ин-т», 2015. –104 с.
16. Юдин Д.Б. Вычислительные методы теории принятия решений. – М.: Гл. ред. физ.-мат. лит. изд-ва «Наука», 1989. – 320 с.
17. Интеллектуальные системы принятия проектных решений / А.В.Алексеев, А.Н.Борисов, Э.Р.Вилюмс, Н.Н.Слядзь, С.А.Фомин. – Рига: Зинатне, 1997. – 320 с.
18. Карпенко А.П. Современные алгоритмы. Алгоритмы, вдохновленные природой: учебное пособие // А. П. Карпенко. – М: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 446 с.
19. Meniailov Ievgen, Mathematical Models and Methods of Effective Estimation in Multi-Objective Optimization Problems under Uncertainties/ Ievgen Meniailov, Olexandr Khustochka, Kateryna Ugryumova, Sergey Сhernysh, Sergiy Yepifanov, Mykhaylo Ugryumov // Advances in Structural and Multidisciplinary Optimization: Proceedings of the 12th World Congress of Structural and Multidisciplinary Optimization (WCSMO12) By Axel Schumacher (05th - 09th, June 2017, Braunschweig, Germany).– SpringerLink, 2018.– 2115 p. (ISBN: 978-331-967-987-7) (Paper No. 0011, P.411-427)
20. Меняйлов Е.С. Обзор и анализ существующих модификаций генетических алгоритмов / Е.С. Меняйлов – Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии: сб. науч. тр. – Х. : Нац. аэрокосм. ун-т «ХАИ» – 2015. – № 70. – C. 244 – 254.