

**ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І.І.
МЕЧНИКОВА
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ, ФІЗИКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
Силабус курсу
«Навігація робототехнічних систем»**

Обсяг	Загальна кількість: кредитів – 4; годин – 120; змістових модулів – 2
Семестр	6-й, весняний
Дні, Час, Місце	за розкладом занять
Викладач	Шаріпова Ільнара Вільївна; старший викладач Чепок Андрій Олегович, к.т.н., доцент
Контактний телефон	063-815-84-20 (телеграм)
E-mail	Пn.sharipova@ukr.net
Робоче місце	кафедра комп'ютерних систем та технологій
Консультації	On-line консультації: Zoom https://zoom.us/j/2373974509?pwd=elRvak55UmhoMUZPZHfJdi9kUGJzUT09 Ідентифікатор конференції: 237 397 4509 Код доступу: FfdBy7 Очні консультації: к-сть годин і розклад присутності згідно розкладу кафедри

КОМУНІКАЦІЯ

Комунікація зі студентами буде здійснюватися за допомогою відеоконференції, , телефона, очні зустрічі тощо

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Предметом вивчення курсу є формування системи знань студентів в області навігації робототехнічних систем, набуття теоретичних та практичних навичок

проектування та програмування роботизованих систем за допомогою мов програмування Python і C++.

Пререквізити курсу

Матеріал курсу ґрунтується на раніше отриманих студентами знаннях, практичних вміннях та навичках з тем та напрямків щодо знання принципів програмування, засобів сучасних мов програмування, основних структур даних.

Додатково доцільно мати базові знання з фундаментальної та прикладної математики. Відповідні курси викладаються у межах освітньої програми бакалаврського рівня вищої освіти за спеціальністю 122-Комп'ютерні науки.

Метою курсу є формування системи знань студентів в області формування відповідного рівня знань для проектування автономних роботизованих систем, створення карти навколишнього середовища, розробки систем навігації, систем виявлення та уникнення перешкод, та розробки і тестування програмного забезпечення автономного робота.

Зміст курсу

- вивчення загальних принципів побудови комп'ютерних систем обробки зображень, їх місця в комп'ютерних технологіях обробки інформації та проектування; основні концепції проектування автономних роботизованих систем, інструменти моделювання та симуляції стаціонарних і мобільних роботів, принципи роботи систем автономної навігації, концепція алгоритмів SLAM, принципи побудови карти навколишнього середовища та системи виявлення та уникання перешкод.. Розглядаються застосування сучасних комп'ютерних систем обробки зображень, принципи їх організації, технології проведення аналізу зображень, технічне та програмне забезпечення.

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ

У результаті вивчення курсу студент повинен знати:

- теоретичні основи проектування маніпуляторів та мобільних роботів;
- принципи застосування сенсорів для сприйняття навколишнього середовища та оцінки стану роботизованих систем, які надають можливість орієнтації роботів у просторі;
- принципів роботи алгоритмів комп'ютерного зору;
- принципів роботи автономних систем навігації;
- концепції алгоритмів SLAM;
- принципів побудови карти навколишнього середовища - аналізувати одержані результати, надавати їх інтерпретацію та визначати межі придатності; знати цифрові методи просторового та частотного поліпшення зображень, знати методи попередньої корекції та підготовки зображень для візуального та комп'ютерного аналізу;
- пошук, систематичне вивчення та аналіз науково-технічної інформації, визначення показників якості фільтрації зображень, оцінювання ефективності методів кодування та стиснення графічної інформації.

вміти:

- обробляти отримані результати, аналізувати, осмислювати та подавати їх, обґрунтовувати запропоновані рішення на сучасному науково-технічному рівні;
- застосовувати стандарти, профілі, специфікації комп'ютерних систем та мереж, що визначають функціональні можливості, динаміку поведінки, протоколи взаємодії та інші характеристики систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій
- впроваджувати алгоритми обробки зображень;
- будувати карту простору за допомогою лазерного далекоміру;
- впроваджувати SLAM алгоритми та алгоритми уникання перешкод, використовувати бібліотеки комп'ютерного зору, застосовувати методи

комп'ютерного зору в середовищі інтелектуальної програмної системи або служби.

Форми і методи навчання

Курс буде викладений у формі лекцій (36 год.) та лабораторних занять (18 год.), організації самостійної роботи студентів (66 год.).

Основна підготовка студентів здійснюється на лекційних та лабораторних заняттях, але у значній мірі покладається на самостійне вивчення матеріалу студентами денної форми навчання на протязі семестру. Під час викладання курсу використовуються такі **методи навчання**: словесні (лекції, пояснення), наочні (презентація Power Point), презентація результатів власних досліджень, лабораторні роботи, робота з літературними джерелами.

Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

1. Персональний комп'ютер або ноутбук зі сталим доступом до мережі Інтернет

2. Програмне забезпечення:

- Платформа Windows 10
- Microsoft Office або LibreOffice;
- Інтернет-браузер;

Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1. Навігація мобільних роботів

Тема 1. Поняття, передумови виникнення роботів

Тема 2. Класифікація роботів.

Тема 3. Автоматизація

Тема 4. Кінематичний аналіз та синтез

Тема 5. 4-стрижневий механізм

Тема 6. Кінематика мобільного робота

Тема 7. Сенсори роботів

Тема 8. Застосування сенсорів в робототехніці

Тема 9. Цифрове зображення

Тема 10. БПЛА

Тема 11. Автопилот

Модуль 2 Системи навігації технічного зору

Тема 12. Системи навігації з використанням технічного зору

Тема 13. Засоби локалізації в робото-технічних системах

Тема 14. Локальна навігація мобільних роботів

Тема 15. Огляд сучасних алгоритмів визначення поточного значення координат та визначення можливості їх реалізації навігаційною системою робота

Тема 16. Методи планування шляху для мобільних роботів

Тема 17. Аналіз побудови локальної карти середовища мобільного робота

Тема 18. Кореляційно-екстремальні навігаційні системи

Перелік рекомендованої літератури

1. Suzuki T. Using fuzzy logic to analyze superscript and subscript relations in handwritten mathematical expressions // T. Suzuki, S. Aoshima, K. Mori, Y. Suenaga

// Eighth International Conference on Pattern Recognition. – 2000. –No. 25. – С. 515-518

2. Верес О. М. Вибір методів для пошуку однакових або схожих зображень / Верес О. М., Кісь Я. П., Кугівчак В. А., Рішняк І. В. //Інформаційні системи та мережі: [зб. наук. пр.] // відп. ред. В.В. Пасічник. – Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2018. – С. 43–50

3. Фесенко, О. Д., Беляков Р. О., Радзівілов Г. Д., Гулій, В. С. (2020). Експериментальний аналіз застосування нейронних мереж для керування траєкторією польоту БПЛА. Збірник наукових праць ВІТІ № 1 – 2020. Дата доступу 02.02.2021. http://www.viti.edu.ua/files/zbk/2020/11_1_2020.pdf.

4. Andreev S.M. Методика застосування бібліотек комп'ютерного зору для побудови картографічних моделей // S.M. Andreev, Zhilin V.A., A.S. Topchy // Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник наукових праць. – Полтава: ПНТУ, 2018. – Т. 1 (47). – С. 3-7. – doi:<https://doi.org/10.26906/SUNZ.2018.1.003>.

5. Ковальов Ю.А. Проектування промислових роботів та маніпуляторів // Ю.А. Ковальов, С.О. Кошель, О.П. Манойленко. – Київ: Видавництво "Центр учбової літератури", 2019. – 256 с.

6. Методи та системи штучного інтелекту: навч. посіб. // укл. Д.В. Лубко, С.В. Шаров. – Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 2019. – 264 с.

Оцінювання

Для кожної теми формами контролю навчальних здобутків студентів може бути поточний контроль. Методи поточного контролю: усне опитування, оцінювання розв'язання розрахункових задач, захист результатів лабораторних робіт, оцінювання доповідей, тестування (бланкове), конспект з лекцій, оцінка активності роботи на лекціях, тестові роботи.

Формою підсумкового контролю в рамках дисципліни є залік

Поточний та періодичний контроль														Підсумковий контроль - роль залік	Сума балів
Змістовий модуль 1							Змістовий модуль 2								
T1	T2	T3 T4	T5 T6	T7 T8	T9 T10 T11	Лабораторні роботи	T12	T13	T14	T15 T16	T17	T18	Лабораторні роботи	20	100
2	2	2	2	2	2	10	2	2	2	4	4	4	10		
Тестова робота** за змістовим модулем 1 – 15 балів							Тестова робота** за змістовим модулем 2 – 15 балів								

Самостійна робота студентів.

Завдання для самостійної роботи студентам оформлюються у вигляді додаткових питань до основного матеріалу та використовуються під час виконання лабораторних робіт, оцінюються під час захисту робіт, написання тестових завдань, іспиту.

Політика курсу

Політика щодо дедлайнів та перескладання: усі індивідуальні самостійні завдання мають бути здані і захищені не пізніше передостаннього семінарського заняття. У разі порушення термінів здачі і захисту самостійних індивідуальних завдань кількість балів за їх виконання зменшується. Складання і перескладання іспиту здійснюється відповідно до Положення про організацію і проведення контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти Одеського національного університету імені І.І. Мечникова.

Політика щодо академічної доброчесності: Здобувач вищої освіти та лектор повинні дотримуватися академічної доброчесності згідно Кодексу академічної доброчесності учасників освітнього процесу Одеського національного університету імені І.І. Мечникова.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання;
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності:

- зниження результатів оцінювання самостійних завдань, тестувань за змістовими модулями, іспиту;
- повторне проходження оцінювання самостійних завдань, тестувань за змістовими модулями, іспиту;
- призначення додаткових контрольних заходів (додаткові індивідуальні завдання, тестування за змістовими модулями);
- повторне проходження відповідного освітнього компонента освітньої програми;

Мобільні пристрої: допускається використання смартфона, планшету або іншого пристрою з доступом до інтернет-мережі під час лекції або практичного заняття у випадках роботи з інформаційними джерелами та їх обговоренням (визначається лектором). Всі практичні роботи виконуються з використанням комп'ютерної техніки – у спеціалізованій (комп'ютерній) лабораторії кафедри або (за бажанням здобувача) на власному ПК.