

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «РОБОТОТЕХНІКА»

Лектор курсу		Заячківський Андрій Володимирович , викладач.		Контактна інформація лектора (e-mail), сторінка курсу в Google Classroom		e-mail: andrii.zaiachkovskiy@duikt.edu.ua. сторінка курсу в Google Classroom – https://classroom.google.com/c/NzIzODczNDU2MzYx?cjc=hy4fljp	
Галузь знань		12 Інформаційні технології		Рівень вищої освіти		бакалавр	
Спеціальність		126 Інформаційні системи та технології		Семестр		6	
Освітня програма		Інформаційні системи та технології		Тип дисципліни		Обов'язкова	
Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:				
			Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка
	4	120	18	-	18	18	66

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі

Освітні компоненти, які передують вивченню	1. Вища математика 2. Технології Інтернет речей. 3. Програмування C++. 4. Елементна база електронних пристроїв
Освітні компоненти для яких є базовою	1. Штучний інтелект 2. Машино-машина взаємодія в системах автоматизації
Мета курсу:	Надати студентам базові та прикладні знання з робототехніки, ознайомити їх із принципами функціонування сучасних роботизованих систем, навчити проектувати, програмувати та керувати роботами, а також проводити їхню діагностику та обслуговування.

Компетентності відповідно до освітньої програми

Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)	Hard-skills / Спеціальні компетентності (СК)
КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. КЗ 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. КЗ 3. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності. КЗ 4. Здатність спілкуватися іноземною мовою. КЗ 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями	КС 10. Здатність вибору, проектування, розгортання, інтегрування, управління, адміністрування та супроводжування інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації. КС 12. Здатність управляти та користуватися сучасними інформаційно-комунікаційними системами та технологіями (у тому числі такими, що базуються на використанні Інтернет).

Програмні результати навчання (ПР)

ПР 6. Демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності.
--

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ			
Тема, опис теми	Вид заняття	Оцінювання за тему	Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи
Розділ 1. Поняття та конфігурація роботів			
Тема 1. Роботи і їх історія. <u>Формування компетентностей:</u> КЗ 1-5, КС 10, КС 12 <u>Програмні результати навчання:</u> ПР 6 <u>Рекомендовані джерела:</u> 1-8			
Заняття 1.1 Роботи і їх історія	Лекція 1 2 год		Лекція-візуалізація.
Заняття 1.2 Кінематика маніпулятора: пряма задача	Практичне заняття 1 2 год	2 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Заняття 1.3 Завантажуємо mBlock, встановлюємо драйвери, будуємо і підключаємо робота	Лабораторне заняття 1 2 год	2 бали	Робота з середовищем mBlock.
Тема 2. Конфігурації маніпуляторів роботів. <u>Формування компетентностей:</u> КЗ 1-5, КС 10, КС 12 <u>Програмні результати навчання:</u> ПР 6 <u>Рекомендовані джерела:</u> 1-8			
Заняття 2.1 Конфігурації маніпуляторів	Лекція 2 2 год		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
Заняття 2.2 Кінематика маніпулятора: зворотна задача	Практичне заняття 2 2 год	2 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.

Заняття 2.3 Зміна кольору за допомогою змінних на борту робота	Лабораторн е заняття 2 2 год	3 бали	Робота з налаштуваннями робота
Тема 3. Кінематика маніпуляційних роботів.			
<u>Формування компетентностей:</u> КЗ 1-5, КС 10, КС 12			
<u>Програмні результати навчання:</u> ПР 6			
<u>Рекомендовані джерела:</u> 1-8			
Заняття 3.1 Кінематика маніпуляційних роботів	Лекція 3 2 год		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
Заняття 3.2 Динаміка двохортного маніпулятора з розподіленою масою. Пряме завдання	Практичне заняття 3 2 год	2 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Заняття 3.3 Написання програми за замовчуванням з функціями	Лабораторн е заняття 3 2 год	3 бали	Робота в середовищі Arduino IDE.
Тема 4. Динаміка маніпуляційних роботів.			
<u>Формування компетентностей:</u> КЗ 1-5, КС 10, КС 12			
<u>Програмні результати навчання:</u> ПР 6			
<u>Рекомендовані джерела:</u> 1-8			
Заняття 4.1 Динаміка маніпуляційних роботів	Лекція 4 2 год		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
Заняття 4.2 Динаміка двохортного маніпулятора з розподіленою масою. Зворотнє завдання	Практичне заняття 4 2 год	2 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Заняття 4.3 Сумо мБот	Лабораторн е заняття 4 2 год	2 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 1. Роботи і їх історія. Тема 2. Конфігурації маніпуляторів роботів. Тема 3. Кінематика маніпуляційних роботів. Тема 4. Динаміка маніпуляційних роботів.	Самостійна робота		
	2 год	1 бали	1. Керування електродвигунами постійного і змінного струму
	3 год	1,5 бали	2. Мікропроцесорні пристрої управління в мехатронних системах
	3 год	1,5 бали	3. Засоби розробки програмного забезпечення для мікропроцесорних керуючих пристроїв у МС

	3 год	1,5 бали	4. Будова та класифікація систем управління мехатронними пристроями
	3 год	2 бали	5. Використання ШТУЧНОГО інтелекту в МС
	3 год	2 бали	6. Проектування мехатронних пристроїв і систем

Розділ 2. Інформаційні пристрої та системи в робототехніці

Тема 5. Класифікація датчиків робота.

Формування компетентностей: КЗ 1-5, КС 10, КС 12

Програмні результати навчання: ПР 6

Рекомендовані джерела: 1-8

Заняття 5.1 Класифікація датчиків робота	Лекція 5 2 год		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
Заняття 5.2 Планування траєкторій для серійного подвійного шарнірного маніпулятора	Практичне заняття 5 2 год	2 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Заняття 5.3 Світлове наведення: датчик освітленості робота	Лабораторне заняття 5 2 год	2 бали	Робота з компонентами та програмним кодом робота.

Тема 6. Інтеграція роботів у системи.

Формування компетентностей: КЗ 1-5, КС 10, КС 12

Програмні результати навчання: ПР 6

Рекомендовані джерела: 1-8

Заняття 6.1 Обробка зображення в системах комп'ютерного зору. Виявлення краю:	Лекція 6 2 год		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
Заняття 6.2 Керування маніпулятором. PID-регулятор	Практичне заняття 6 2 год	2 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Заняття 6.3 Паралельно зв'язок з роботом через інтегроване середовище розробки	Лабораторне заняття 6 2 год	3 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь, робота з програмно-апаратним комплексом

Тема 7. Інформаційні пристрої та системи в робототехніці.

Формування компетентностей: КЗ 1-5, КС 10, КС 12			
Програмні результати навчання: ПР 6			
Рекомендовані джерела: 1-8			
Заняття 7.1 Інформаційні пристрої та системи в робототехніці	Лекція 7 2 год		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
Заняття 7.2 Обробка зображень в системах комп'ютерного зору: виявлення країв	Практичне заняття 7 2 год	2 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Заняття 7.3 Дослідження стійкості робота в режимі очікування	Лабораторне заняття 7 2 год	3 бали	Виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 8. Нейронні мережі. Нечітка логіка.			
Формування компетентностей: КЗ 1-5, КС 10, КС 12			
Програмні результати навчання: ПР 6			
Рекомендовані джерела: 1-8			
Заняття 8.1 Нейронні мережі. Нечітка логіка	Лекція 8 2 год		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
Заняття 8.2 Логічне програмування в PROLOG: уніфікація і рекурсія	Практичне заняття 8 2 год	2 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Заняття 8.3 Триколісний гоночний робот збірка	Лабораторне заняття 8 2 год	3 бали	Виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 9. Особливості програмування роботів.			
Формування компетентностей: КЗ 1-5, КС 10, КС 12			
Програмні результати навчання: ПР 6			
Рекомендовані джерела: 1-8			
Заняття 9.1 Особливості програмування роботів	Лекція 9 2 год		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
Заняття 9.2 Нейронні мережі. Нечітка логіка: алгоритм Мамдані	Практичне заняття 9 2 год	2 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Заняття 9.3 Дистанційне керування роботом	Лабораторне заняття 9 2 год	3 бали	Робота з пристроями бездротового зв'язку.
Тема 5. Класифікація датчиків робота.	Самостійна робота		
Тема 6. Інтеграція роботів у системи.	4 год	2 бали	7. Промислові робота. Будова та призначення маніпуляторів. Станки з ЧПУ
Тема 7. Інформаційні пристрої та системи в робототехніці.			

Тема 8. Нейронні мережі. Нечітка логіка. Тема 9. Особливості програмування роботів.	3 год	1,5 бали	8. Пряма та обернена задача кінематики для промислових роботів	
	3 год	1,5 бали	9. Принципи програмного управління промисловими роботами	
	3 год	1,5 бали	10. Принципи побудови і функціонування робототехнічних комплексів та ГНУЧКИХ автоматизованих виробництв	
	3 год	2 бали	11. Програмне забезпечення для проектування, моделювання та відлагодження робототехнічних систем	
МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ				3 п
<ul style="list-style-type: none"> Лабораторія № 225 Інтернет речей компанії Vodafone. Матеріально-технічне забезпечення: 1) Комп'ютери Everest Enterprise 7600 (2019 рік) –15 шт; 2) Комп'ютери HP 280 G2 MT (2017 рік) – 2 шт. 3) Роботи -5 шт.;4) Дрон – 1 шт.; Програмне забезпечення: mBlock 5; Freeware license; https://www.mblock.cc/en-us/download/, Cisco Packet tracer Freeware license; https://www.netacad.com/ru/courses/packettracer ,Matlab, Free 30-Day Trial, https://www.mathworks.com/campaigns/products/trials.html?prodcode=ML 				
ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ				
<ol style="list-style-type: none"> Arduino Documentation. Офіційна документація платформи Arduino – URL: https://www.arduino.cc. Документація з інтеграції Bluetooth у робототехнічні системи. – URL: https://www.bluetooth.com. MATLAB для робототехніки. Навчальний посібник. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 96 с. – URL: https://mathworks.com/matlab-robotics. Robotics. Навчальний посібник. / К. П. Сторчак, В. Р. Миколайчук, А. М. Тушич. – Київ: ДУТ, 2019. – 96 с. – URL: http://www.dut.edu.ua/uploads/l_1857_15027286.pdf. Журнали "Modern Robotics Technology". – Останні випуски (2019–2024). – URL: http://modern-robotics.com. Robot Operating System (ROS) Documentation. Офіційна документація ROS – URL: https://www.ros.org. Програмування для робототехніки. Онлайн-курс від Coursera – URL: https://www.coursera.org/learn/robotics-programming. Практичне використання штучного інтелекту у робототехніці. Посібник від MIT OpenCourseWare – URL: https://ocw.mit.edu. 				
ПОЛІТИКА КУРСУ («ПРАВИЛА ГРИ»)				
<ul style="list-style-type: none"> Курс передбачає роботу в колективі. Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики. Спілкуючись з учасниками навчального процесу, студенти мають дотримуватися етичних норм, утримуватися від гучних проявів емоцій, бути політично коректними й толерантними, поважати звичай й традиції різних етнічних, культурних, соціальних груп і релігійних конфесій. Освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій, практичних і лабораторних занять, а також самостійну роботу. Студенти зобов'язані відвідувати заняття за обраним і затвердженим індивідуальним навчальним планом та вчасно інформувати викладача про неможливість із поважних причин відвідувати заняття, бути присутніми на заліку. Самостійна робота включає в себе теоретичне вивчення питань, що стосуються тем лекційних занять, які не ввійшли в теоретичний курс, або ж були розглянуті коротко, їх поглиблена проробка за рекомендованою літературою. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Якщо студент із поважних причин був відсутній на практичному чи лабораторному занятті, він має право його відпрацювати. Відпрацювання полягає у виконанні індивідуального завдання за прикладом, наданим викладачем. Якщо для виконання завдання необхідно використання обладнання лабораторій кафедри, тоді час відпрацювання обговорюється з викладачем індивідуально і погоджується з завідувачем відповідної лабораторії, де розміщено обладнання. Під час роботи над завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності: при використанні Інтернет ресурсів та інших джерел інформації студент повинен вказати джерело, використане в ході виконання завдання. У разі виявлення факту плагіату студент отримує за завдання 0 балів. За порушення дисципліни студент видаляється з заняття, за заняття отримує 0 балів. 				
КРИТЕРІЙ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ				

Умовою допуску до підсумкового контролю є виконання всіх практичних та лабораторних робіт і виконання самостійних завдань, які передбачені структурою освітньої компоненти Робототехніка.

Якщо студента не допущено до складання заліку, як такого, що не виконав індивідуальний план, йому надається час до перескладання для виконання всіх вимог допуску. Студент має право на два перескладання. При повторному перескладанні заліку його у студента може приймати комісія, яка створюється директором ННІТ. Оцінка комісії є остаточною. У випадку отримання студентом 0 балів (неприйнятно), що тягне відрахування за невиконання навчального плану.

Оцінювання студентів здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою.

Для отримання додаткових балів, студент повинен надати копію друкованої публікації чи письмове повідомлення видавця, про прийняття до друку публікації. Тематика публікації повинна відповідати змісту дисципліни Робототехніка і тільки в цьому випадку додаткові бали будуть зараховані. При пред'явленні публікації студент звільняється від виконання практичної роботи, тема якої відповідає тематиці публікації, при цьому студенту зараховується додаткові бали замість балів за виконання суміжних за тематикою практичних робіт. Максимальна кількість додаткових балів, що можуть бути зараховані за дисципліну – 10 балів.

Форми контролю	Види навчальної роботи	Оцінювання
ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ	● Виконання практичних, лабораторних робіт	42 бали
	● Самостійна робота	18 балів
ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ <i>Іспит</i>	Іспит проходить в письмовій формі.	40 балів

Додаткова оцінка

Види навчальної роботи	Оцінювання
Участь у наукових конференціях, підготовка наукових публікацій за тематикою освітньої компоненти:	
- Тези доповіді на фаховій конференції.	3 бали
- Стаття у фаховому виданні.	5 балів
- Стаття в іноземному рецензованому виданні.	10 балів

Максимальна кількість додаткових балів, які можуть бути зараховані здобувачу освіти - 10 балів.

ПІДСУМКОВА ОЦІНКА ЗА ДИСЦИПЛІНУ

бали	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка / запис в екзаменаційній відомості
90-100	Студент демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Вміє реалізувати теоретичні положення дисципліни в практичних розрахунках, аналізувати та співставляти дані об'єктів діяльності фахівця на основі набутих з даної та суміжних дисциплін знань та умінь. Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних/контрольних завдань проявив вміння самостійно вирішувати поставлені завдання, активно включатись в дискусії, може відстоювати власну позицію в питаннях та рішеннях, що розглядаються. Зменшення 100-бальної оцінки може бути пов'язане з	Високий Повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни. Власні пропозиції студента в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін, а також знання, набуті при самостійному поглибленому вивченні питань, що відносяться до дисципліни, яка	Відмінно / Зараховано (А)

	недостатнім розкриттям питань, що стосується дисципліни, яка вивчається, але виходить за рамки об'єму матеріалу, передбаченого робочою програмою, або студент проявляє невпевненість в тлумаченні теоретичних положень чи складних практичних завдань.	вивчається.	
82-89	Студент демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною. Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, дає вичерпні пояснення.	Достатній Забезпечує студенту самостійне вирішення основних практичних задач в умовах, коли вихідні дані в них змінюються порівняно з прикладами, що розглянуті при вивченні дисципліни.	Добре / Зараховано (B)
75-81	Студент в загальному добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати при вирішенні типових практичних завдань, але допускає окремі неточності. Вміє пояснити основні положення виконаних завдань та дати правильні відповіді при зміні результату при заданій зміні вихідних параметрів. Помилки у відповідях/ рішеннях/ розрахунках не є системними. Знає характеристики основних положень, що мають визначальне значення при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, в межах дисципліни, що вивчається.	Достатній Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення.	Добре / Зараховано (C)
67-74	Студент засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача. .	Середній Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни.	Задовільно / Зараховано (D)
60-66	Студент має певні знання, передбачені в робочій програмі дисципліни, володіє основними положеннями, що вивчаються на рівні, який визначається як мінімально допустимий. З використанням основних теоретичних положень, студент з труднощами пояснює правила вирішення практичних/розрахункових завдань дисципліни. Виконання практичних / індивідуальних / контрольних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	Середній Є мінімально допустимим у всіх складових навчальної програми з дисципліни.	Задовільно / Зараховано (E)
35-59	Студент може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни студент виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у студента відсутня.	Низький Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни.	Незадовільно з можливістю повторного складання) / Не зараховано (FX) В залікову книжку не представляється
1-34	Студент повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни.	Незадовільний	Незадовільно з

	Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Студент не допущений до здачі екзамену/заліку.	Студент не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни.	обов'язковим повторним вивченням / Не допущений (F) В залікову книжку не представляється
--	--	---	---

ПОЛІТИКА ДОБРОЧЕСНОСТІ

Здобувач вищої освіти виконуючи самостійну або індивідуальну роботу повинен дотримуватись політики доброчесності. У разі наявності плагіату в будь-яких видах робіт Здобувача, він отримує незадовільну оцінку і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у Силабусі.