УКРАЇНСЬКА ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ

Факультет Енергетики, енергозберігаючих технологій і автоматизації енергетичних процесів

Кафедра Теплоенергетики та енергозберігаючих технологій

СИЛАБУС

Теоретичні основи робототехніки

Харків 2020

Кафедра	Кафедра Теплоенергетики та енергозберігаючих технологій Department Of Thermal Power Engineering And Energy-Saving Technologies (назва кафедри англійською мовою) Посилання на сайт кафедри : http://tez.uipa.edu.ua/
Назва навчальної дисципліни	Теоретичні основи робототехніки Theoretical foundations of robotics Навчальна дисципліна ведеться (*українською/англійською*) мовою
Рівень вищої освіти	Бакалавр
Викладач (-і)	1. к.т.н., доцент кафедри, Хоменко Віктор Віталійович-лекції; *https://scholar.google.com.ua/citations?user=yZvxnDgAAAAJ&hl=ru* ; контактний телефон: +38095-712-88-18__; електронна пошта: viktorvitalievich1990@gmail.com__.
Сторінка дисципліни в системі дистанційної освіти УІПА	http://do.uipa.edu.ua
Консультації	**Очні консультації:**Хоменко В.В. щосереди з 14^{00}-15^{00} в ауд. 118/1 **Он лайн- консультації:** Усі запитання можна надсилати на електронну пошту доц.каф. Хоменко В.В.. на адресу tetaet@i.ua

1. Коротка анотація до курсу - Складний за структурою та проведенням інженерних операцій комплекс технологічних процесів в електроніки та мікропроцесорної техніки вимагає підготовки висококваліфікованих фахівців по спорудженню і експлуатації об'єктів галузі. Дисципліна «Теоретичні основи робототехніки» допоможе здобувачам вищої освіти засвоїти базові знання майбутньої спеціальності, сформує уяву про стан і перспективи розвитку галузі, її технологічні задачі, основні технології використовувані, познайомить з основними напрямами вирішення галузевих виробничих завдань.
Вивчення навчальної дисципліни сприяє формуванню: здатності виконувати розрахунки технологічних процесів в галузі; збирати, аналізувати та інтерпретувати інформацію (дані) відповідно до спеціалізації «Теоретичні основи робототехніки».

2. Мета та цілі курсу :

Мета: Мєта полягає а тому, щоб ознайомити студента з основами синтезу та динамічних досліджень маніпуляцій них систем (МС) промислових роботів (ПР), проектування ПР, основами проектування робото технічних комплексів (РТК) та автоматизованих систем.

Цілі курсу:

- надати навички застосовувати сучасні інформаційні технології
-надати навички розробляти алгоритми та комп’ютерні програми
-надати вміння використанням мов високого рівня та технологій об’єктно-орієнтованого програмування
- надати навички створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси
-надати вміння обґрунтовувати вибір структури програмного забезпечення
-надати розуміння мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів автоматизації
-надати розуміння промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.
-сформувати навички керування базами даних

-надати вміння використовувати різноманітне спеціалізоване програмне
- сформувати навички розв’язування типових інженерних задач у галузі автоматизації
-сформувати навички математичного моделювання
-надати навички автоматизованого проектування,

3. **Формат навчальної дисципліни -** змішаний (blended).

4. **Результати навчання**

Очікувані результати навчання (ПР)	**Складові результатів навчання**
ПР03. Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп’ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об’єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси.	ПР03.1 вміння застосовувати сучасні інформаційні технології ПР03.2 навички розробляти алгоритми та комп’ютерні програми ПР03.3 вміння використанням мов високого рівня та технологій об’єктно-орієнтованого програмування ПР03.4 вміння створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси
ПР10. Вміти обґрунтовувати вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.	ПР10.1 вміння обґрунтовувати вибір структури програмного забезпечення ПР10.2 розуміння мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів автоматизації ПР10.3 розуміння промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.
ПР12. Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв’язування типових інженерних задач у галузі	ПР12.1надати вміння використовувати різноманітне спеціалізоване програмне ПР12.2навички розв’язування типових інженерних задач у галузі автоматизації ПР12.3 навички математичного моделювання ПР12.4 навички автоматизованого проектування, ПР12.5 навички керування базами даних

Очікувані результати навчання (ПР)	Складові результатів навчання
автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.	

5. Обсяг курсу

Види навчальних занять	Кількість годин (кредитів)	Форми поточного та підсумкового контролю
Лекції	28	*Комп'ютерне тестування*
Лабораторни работи	12	*Захист звіту з лабороторної роботи*
Самостійна робота	80	*Перевірка* *- тлумачного словника на англійській мові;* *- виконання індивідуальних завдань для самостійної роботи.* *Захист курсового проекту*
Всього120 (4 кредитів)		Підсумковий контроль: захист курсового проекту,залік, екзамен.

6. Ознаки навчальної дисципліни:

Навчальний рік	Курс (рік навчання)	Семестр	Спеціальність (спеціалізація), освітня програма (за необхідністю)	Нормативна / вибіркова
2020/2021	3	5 (осінь)	151 Автоматизація та комп'ютерно -інтегровані технології	нормативна (Н)

7. Пререквізити

Ефективність вивчення дисципліни залежить від рівня знань і умінь з таких курсів, як іноземна мова (бажано, англійська), вища математика, вступ до фаху.

8. Постреквізити

знання і вміння, отримані здобувачами вищої освіти ОР бакалавр при вивченні даного курсу є базовими для дисциплін, що вивчаються в магістратурі.

9. Технічне й програмне забезпечення та/або обладнання: телевізор, відеообладнання, відеофільми, мультимедійний проектор, проекційний екран, інформаційні стенди, акустична система, персональні комп'ютери, демонстраційно-наглядні матеріали, елементи та зразки обладнання,комплекти ардуіно мега,багатофункціональний конструктор робо павук,комплекти для практичних та лабораторних робіт з електроніки.

10. Політики курсу:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);

- посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;

- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;

- надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

11. Календарно-тематичний план (схема) навчальної дисципліни

№ тижня	Вид і номер занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	К-ть годин
Змістовий модуль № 1.			
1	Лекція 1	Основні задачі, які виконують ПР та РТК в сучасних автоматизованих виробництвах	2
	Лекція 2	Класифікація МС	2
	Самостійна робота 1	Доповнити конспект лекцій. Скласти тлумачний словник на англійській мові за вивченими темами. Виконати індивідуальні завдання на самостійну роботу №№ 1 - 2. Підібрати літературу для роботи над курсовим проектом	11
2	Лекція 3	Функція положення схвата МС в матричному та векторному виглядах	2
	Лекція 4	Функції положення центрів тяжіння ланок МС в матрично-векторному вигляді	2
	Лабораторна робота 1	Ознайомлення з мікроконтролером Arduino. Використання світлодіодів. Кнопки, резистори, потенціометр, RGB-світлодіод, п’єзоелектричні елементи. Світлофор.	2
	Самостійна робота 2	Доповнити конспект лекцій. Скласти тлумачний словник на англійській мові за вивченими темами. Виконати індивідуальні завдання на самостійну роботу № 3 - 4. Опрацювати літературу підібрану для курсового проектування.	11
	Лекція 5	Податливість МС	2
	Лекція 6	Геометричні похибки позиціювання МС	2
	Лабораторна робота 2	Фоторезистори. Побудова детектора руху та візуалізація. Сервомотори та еходатчики. Побудова радара. Блютус та Google API. Голосова активація елементів смартхаусу.	2

№ тижня	Вид і номер занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	К-ть годин
	Самостійна робота 3	Доповнити конспект лекцій. Скласти тлумачний словник на англійській мові за вивченими темами. Виконати індивідуальні завдання на самостійну роботу № 5 - 6. Опрацювати літературу підібрану для курсового проектування.	12
Всього за змістовий модуль №1 - 50 год. (Лекцій - 12 год.., лабораторна робота – 4 год., самостійної роботи - 34 год.)			
Змістовий модуль № 2.			
4	Лекція 7	Схвати ПР	2
	Лекція 8	Особливості роботи ПР з пневматичним, електричним та гідроприводом	2
	Лабораторна робота 3	Створення маніпулятора робота. Моделювання в 3Д. Збір моделі. Джойстики.	2
	Самостійна робота 4	Доповнити конспект лекцій. Скласти тлумачний словник на англійській мові за вивченими темами. Виконати роботу над курсовим проектом відповідно до індивідуального графіку.	12
5	Лекція 9	Системи керування роботами (циклова, контурна, позиційна)	2
	Лекція 10	Типи сучасних виробництв Модульний принцип проектування	2
	Лабораторна робота 4	Програмування інтелектуального автокара з використанням різних датчиків (ехолакатор, інфрачервоні сенсори, блютус).	3
	Самостійна робота 5	Доповнити конспект лекцій.. Скласти тлумачний словник на англійській мові за вивченими темами. Виконати роботу над курсовим проектом відповідно до індивідуального графіку.	12
6	Лекція 11	Основи проектування РТК та автоматизованих систем	2
	Лабораторна робота 5	Складання робота-гексапода. 3Д моделювання деталей. Збір робота. Калібровка кінцівок.	3
	Лекція 12	Алгоритм обслуговування ПР обладнання РТК	2

№ тижня	Вид і номер занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	К-ть годин
	Самостійна робота 6	Доповнити конспект лекцій. Скласти тлумачний словник на англійській мові за вивченими темами. Виконати індивідуальні завдання на самостійну роботу №№ 11-12.Виконати роботу над курсовим проектом відповідно до індивідуального графіку.	11
7	Лекція 13	Геометричне відображення алгоритму, циклограми і діаграми переміщень Узгодження ПР з обладнанням за рівнем автоматизації	2
	Лекція 14	Технологічні та економічні розрахунки, що необхідні при проектуванні РТК Основи проектування автоматизованих та роботизованих ліній, цехів, виробництв	2
	Самостійна робота 7	Виконати роботу над курсовим проектом відповідно до індивідуального графіку. Оформити пояснювальну записку і презентацію до курсового проекту.	11
Всього за змістовий модуль №2 - год. (Лекцій - 16 год., самостійної роботи -46 год. лабораторна роботи - 8 год.)			
Всього з навчальної дисципліни - 120 год. (Лекцій - 28 год., лабораторна роботи - 12 год., самостійної роботи - 80 год.)			

12. Система оцінювання та вимоги

Загальна система оцінювання: Навчальна дисципліна оцінюється за 100-бальною шкалою. Робота здобувача впродовж семестру/еказамен (іспит) - 73/27

Шкала оцінювання з навчальної дисципліни

№	Види робіт здобувача	Оцінка
1.	Робота над теоретичним матеріалом курсу	0-26
2	Виконання індивідуальних завдань на самостійну роботу	0-42
3	Складання тлумачного словника на англійській мові	0-5
4	Екзамен	0-27
	Всього за навчальну дисципліну	**0-100**

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Підсумкова оцінка	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою (екзамен)	Оцінка за національною шкалою (залік)
90 – 100	**A**	відмінно	зараховано
82 – 89	**B**	добре	
74 – 81	**C**		
64 – 73	**D**	задовільно	
60 – 63	**E**		
35 – 59	**FX**	незадовільно з можливістю повторного складання	незараховано
0 – 34	**F**	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	

Умови допуску до підсумкового контролю:

1) *До підсумкового контролю допускаються студенти, які відвідали усі передбачені навчальною програмою з дисципліни аудиторні навчальні заняття, та при роботі над навчальним матеріалом змістових модулів набрали кількість балів,*

не меншу за 60.

2) *Здобувачеві вищої освіти, який з поважної причини мав пропуски навчальних занять, вносять корективи до індивідуального навчального плану і дозволяють відпрацювати академічну заборгованість до певного визначеного терміну.*

Критерії оцінювання кожного з видів робіт

При оцінці знань за основу беруть повноту та правильність виконання завдань.

Формою контролю за роботою над теоретичним матеріалом курсу є комп'ютерні тестування, максимальна оцінка, яку може отримати здобувач вищої освіти за кожне з двох тестувань, – 13 балів. Критерієм оцінювання рівня володіння теоретичним матеріалом змістового модуля здобувачем вищої освіти є кількість правильних відповідей на завдання тесту, які було обрано.

Максимальна оцінка за виконання кожного індивідуального завдання, яку може отримати здобувач вищої освіти – 3 бали. Максимальну оцінку здобувач отримує за індивідуальне завдання виконане без помилок, у повному обсязі, при виконанні якого продемонстровано достатньо високий рівень володіння навчальним матеріалом, а також сформовані практичні навички. Робота має бути оформленою відповідно до вказаних вимог і представленою на перевірку у встановлений термін.

Оцінку 2 бали здобувач отримує за індивідуальне завдання виконане у повному обсязі, яке має незначні недоліки, такі як невиконання деяких вимог до оформлення роботи або незначні арифметичні помилки. Робота має бути представленою на перевірку у встановлений термін.

Оцінку 1 бал здобувач отримує за індивідуальне завдання виконане у повному обсязі, без помилок або з незначними помилками, але представлене пізніше встановленого терміну.

Критерієм оцінки складаного здобувачем тлумачного словника на англійській мові є кількість і правильність включених до нього галузевих термінів та акуратність його оформлення. При оцінюванні використовується рейтингове оцінювання та лінійне нормування критеріальних показників.

13. Питання до екзамену/заліку

1.Основні задачі, які виконують ПР та РТК в сучасних автоматизованих виробництвах

2.Класифікація МС

3.Функція положення схвата МС в матричному та векторному виглядах

4.Функції положення центрів тяжіння ланок МС в матрично-векторному вигляді

5.Податливість МС

6.Геометричні похибки позиціювання МС

7.Схвати ПР

8.Особливості роботи ПР з пневматичним, електричним та гідроприводом

9.Системи керування роботами (циклова, контурна, позиційна)

10.Модульний принцип проектування

11.Типи сучасних виробництв

12.Основи проектування РТК та автоматизованих систем

13.Алгоритм обслуговування ПР обладнання РТК

14.Геометричне відображення алгоритму, циклограми і діаграми переміщень

15.Узгодження ПР з обладнанням за рівнем автоматизації

16.Технологічні та економічні розрахунки, що необхідні при проектуванні РТК

17.Основи проектування автоматизованих та роботизованих ліній, цехів, виробництв

14. Рекомендована література та інформаційні ресурси

Основна (базова) література

1. Робототехника / Под ред. Е.П. Попова, Е.И. Юревича. – М.: Машиностроение, 1984. – 287 с.

2. Петров Б.А. Манипуляторы. – Л.: Машиностроение, 1984. – 237 с.

3. Современные промышленные роботы: Справочник. – М.: Машиностроение, 1984. – 149 с.

4. Промышленная робототехника / Под ред. Я.А. Шифрина. – М.: Машиностроение, 1982. – 415 с.

5. Белянин П.Н. Робототехнические системы для машиностроения. – М.: Машиностроение, 1986. – 256 с.

Додаткова (допоміжна) література

1. Андреенко С.Н., Ворошилов М.С., Петров Б.А. Проектирование приводов манипуляторов. – Л.: Машиностроение, 1975. – 306 с.

2. Козырев Ю.Г. Промышленные роботы: Справочник. – М.: Машиностроение, 1983. – 375 с.

3. Тимофеев А.Н. Расчет и конструирование несущих конструкций модулей степеней подвижности промышленных роботов. – Л.: ЛПИ, 1982. – 81 с.

4. Жуков К.П., Павлов Ю.А., Баскаев Л.К. Расчет и конструирование захватных устройств автоматических манипуляторов с программным управлением. – М.: Московский станкоинструментальный институт, 1980. – 56 с.

5. Жуков К.П., Павлов Ю.А. Проектирование приводов автоматических манипуляторов с программным управлением. – М.: Московский станкоинструментальный институт, 1980. – 74 с.

6. Бурдаков С.Ф., Дьяченко В.А., Тимофеев А.Н. Проектирование манипуляторов промышленных роботов и роботизированных комплексов. – М.: Высш.шк., 1986. – 264 с.

7. Современные промышленные роботы: Каталог / Под ред. Ю.Г. Козырева, А.Я. Шифрина. – М.: Машиностроение, 1984. – 152 с.

8. Пановко Я.Г. Основы прикладной теории упругих колебаний и удара. – Л.: Машиностроение, 1976. – 320 с.

9. Пановко Я.Г. Введение в теорию механических колебаний. – М.: Наука, 1971. – 240 с.

10. Вибрации в технике. справочник / Под ред. В.В. Болотина. – М.: Машиностроение, Т1, 1978. – 352 с.

11. Вейц В.Л., Коловский М.З., Кочура А.Е. Динамика управления машинных агрегатов. – М.: Наука, 1984. – 352 с.

12. ГОСТ 14.324-84. Роботизация технологических процессов. Правила выбора объектов роботизации.

13. РД 50-357-82. Правила выбора объектов роботизации.

14. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу «Робототехніка». /Укл. Л.М. Мартовицький, - Запоріжжя: ЗНТУ. – 2014.

.

Інформаційні ресурси

Зміст силабусу відповідає робочій програмі навчальної дисципліни.

Завідувач кафедри _____ Г.І. Канюк