

ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ
Навчально-науковий інститут денної освіти
Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних технологій

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

«Проектування та програмування робототехнічних систем»

на 2024-2025 навчальний рік

Курс та семестр вивчення	1 курс, 2 семестр
Освітня програма/спеціалізація	122 Комп'ютерні науки
Спеціальність	122 Комп'ютерні науки
Галузь знань	12 «Інформаційні технології»
Ступінь вищої освіти	магістр

ПІБ НПП, який веде дану дисципліну,
науковий ступінь і вчене звання,
посада

Матвієнко Ю. С. к.пед.н., доцент, доцент кафедри Педагогіки та
суспільних наук, проректор з науково-педагогічної роботи

Контактний телефон	+38(099)-960-15-03
Електронна адреса	wasilews2009@gmail.com
Розклад навчальних занять	http://schedule.puet.edu.ua/
Консультації	он-лайн: електронною поштою, за розкладом www.matmodel.puet.edu.ua вкладка Студентові
Сторінка дистанційного курсу	http://www2.el.puet.edu.ua/

Опис навчальної дисципліни

Мета вивчення навчальної дисципліни	Основною метою навчальної дисципліни «Проектування та програмування робототехнічних систем» є – надати повний обсяг систематизованих знань в області проектування, прототипування, конструювання та програмування робототехнічних систем різного рівня складності та дати можливість на практичних прикладах і завданнях, закріпити ключові навички, необхідні для успішного проектування, програмування, керування та модернізації робототехнічних пристроїв на основі мікроконтролерних та мікропроцесорних систем для різних галузей.
Тривалість	5 кредитів ЄКТС/150 годин (лекції 20 год., практичні роботи 40 год., самостійна робота 90 год.)
Форми та методи навчання	Практичні заняття в аудиторії, самостійна робота поза розкладом; Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності. Методи стимулювання й мотивації навчально-пізнавальної діяльності. Методи контролю (самоконтролю, взаємоконтролю), корекції (самокорекції, взаємокорекції) за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності; кейс-методи, міні-лекції, лекції-дискусії, застосування симуляційних технологій та імерсивних середовищ навчального призначення.
Система поточного та підсумкового контролю	Виконання практичних, самостійних завдань; тестування, модульних контрольних робіт Підсумковий контроль: екзамен
Базові знання	Спеціальні (фахові) компетентності зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки галузі знань 12 Інформаційні технології для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Розробка та аналіз алгоритмів, Технології обробки та аналізу даних, Моделювання об'єктів та процесів
Мова викладання	Українська

Перелік компетентностей, які забезпечує дана навчальна дисципліна, програмні результати навчання

Програмні результати навчання	Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач
РН6. Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи.	ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
РН10. Проектувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.	ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
РН17. Виявляти та усувати проблемні ситуації в процесі експлуатації програмного забезпечення, формулювати	ЗК5. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями. ЗК7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

<p>завдання для його модифікації або реінжинірингу.</p> <p>RH19. Аналізувати сучасний стан і світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій.</p> <p>RH20. Виконувати дослідження, пов'язані з проектуванням та програмуванням робототехнічних систем.</p>	<p>СК1. Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.</p> <p>СК5. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.</p> <p>СК7. Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.</p> <p>СК11. Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.</p> <p>СК12. Здатність розробляти і реалізовувати проекти, пов'язані з моделюванням та програмуванням робототехнічних систем.</p>
---	---

Тематичний план навчальної дисципліни

<i>Назва теми</i>	<i>Види робіт</i>	<i>Завдання самостійної роботи у розрізі тем</i>
Модуль 1. Основи проектування робототехнічних систем		
<p><u>Тема 1.</u> Управління проектами та процесом розробки програмного забезпечення в різних умовах.</p> <p>1. Загальні відомості про проектування роботів.</p> <p>2. Принципи проектування роботів.</p> <p>3. Процеси планувати та розробки роботизованих систем.</p> <p>4. Тестування, інтеграція, впровадженням і супроводом роботизованої системи.</p> <p>5. Системи автоматизованого проектування.</p>	<p>відвідування занять; опитування на заняттях; опитування в процесі індивідуально-консультативних занять для перевірки засвоєння матеріалу пропущених занять; перевірка виконання модульних контрольних робіт.</p>	<p>Еволюційний процес робототехніки. Розширене вивчення поняття САПР. Огляд популярного програмного забезпечення з категорій: САПР для застосування у галузях загального машинобудування та САПР для радіоелектроніки. Аналіз сучасного ринку промислових, військових та соціальних робототехнічних систем. Розрахунок надійності робота. Виконання патентного пошуку. Виявлення проблем в процесі експлуатації роботизованої системи на етапі випробувань</p>
<p><u>Тема 2.</u> Огляд інтерфейсу та інструментальних засобів CAD системи OnShape.</p> <p>1. Основні функції OnShape та способи його застосування.</p> <p>2. Інтерфейс OnShape.</p> <p>3. Базові інструменти CAD системи OnShape.</p> <p>4. Створення простих моделей.</p>	<p>відвідування занять; опитування на заняттях; опитування в процесі індивідуально-консультативних занять для перевірки засвоєння матеріалу пропущених занять; перевірка виконання модульних контрольних робіт.</p>	<p>Робота із кількома скетчами в межах проекту. Створення альтернативних площин. Створення версій моделі. Налаштування середовища для командної роботи над проектом. Порівняльний огляд onShape та SolidWorks. Етапи проектування в системі onShape.</p>
<p><u>Тема 3.</u> Створення складних об'єктів в OnShape.</p> <p>1. Створення об'єктів шляхом обертання.</p> <p>2. Робота із лінійним патерном.</p> <p>3. Виконання булевих операцій.</p>	<p>відвідування занять; опитування на заняттях; опитування в процесі індивідуально-консультативних занять для перевірки засвоєння матеріалу пропущених занять; перевірка виконання модульних контрольних робіт.</p>	<p>Нанесення на модель різьби. Збірка моделей з різних частин. Застосування альтернативних патернів для створення складних моделей. Підготовка та експорт моделі. Перевірка моделі на міцність. Перевірка рухомих елементів моделі. Інструменти об'ємного перетворення двовимірного креслення.</p>
<p><u>Тема 4.</u> Мова візуального програмування UML, її синтаксис та семантика. Етапи проектування</p> <p>1. Синтаксис і семантика основних об'єктів UML.</p> <p>2. Етапи проектування з використанням UML.</p> <p>3. Аналіз моделей та проектування</p>	<p>відвідування занять; опитування на заняттях; опитування в процесі індивідуально-консультативних занять для перевірки засвоєння матеріалу пропущених занять; перевірка виконання модульних контрольних робіт.</p>	<p>Загальні відомості про мову програмування UML. Класи, атрибути, операція. Синтаксис UML для властивосте класів. Область дії. Діаграми класів. Узагальнення, асоціація. Діаграми використання. Зв'язки на діаграмах прецедентів. Діаграми послідовностей. Кооперативні діаграми. Діаграми станів. Діаграми діяльності. Діаграми компонентів.</p>

системи.	робіт.	Пакети UML. Етапи проектування ІС з використанням UML. Проектування фізичної реалізації системи. Аналіз вимог і попереднє проектування системи. Проектування фізичної реалізації системи.
Модуль 2. Розробка роботизованих пристроїв на мікроконтролерних та мікропроцесорних системах		
<p><u>Тема 1.</u> Будова та шляхи застосування популярних мікроконтролерних плат.</p> <p>1. Будова плат Arduino, ESP32, ESP6288, Raspberry Pi, NI MyRIO тощо.</p> <p>2. Форм-фактори плат.</p> <p>3. Піни та їх характеристики.</p> <p>4. Підключення плати до ПК.</p> <p>5. Структура програми.</p> <p>6. Змінні та константи.</p> <p>7. Цифрові входи/виходи.</p>	<p>відвідування занять; опитування на заняттях; опитування в процесі індивідуально-консультативних занять для перевірки засвоєння матеріалу пропущених занять; перевірка виконання модульних контрольних робіт.</p>	<p>Розпіновка плат. Порівняльний огляд різних форм-факторів ESP32.</p> <p>Підключення бібліотек.</p> <p>Огляд альтернативних середовищ розробки.</p>
<p><u>Тема 2.</u> Обробка аналогового сигналу.</p> <p>1. Аналогові виходи плат.</p> <p>2. Обмін даними між платою та комп'ютером через Serial Monitor</p> <p>3. Використання розгалуження при реалізації робототехнічних проєктів.</p> <p>4. Оператори порівняння, порядок умов.</p> <p>5. Робота із сенсорами.</p> <p>6. Фоторезистор та його використання.</p> <p>7. Принцип дії піроелектричного давача руху.</p> <p>8. Використання аналогового давача температури TMP36.</p> <p>9. Використання давача температури та вологості DHT11.</p> <p>10. Виявлення та усунення проблемних ситуацій в процесі експлуатації систем на основі програмованих плат. Особливості модифікації та реінжинірингу розробленої роботизованої системи.</p>	<p>відвідування занять; опитування на заняттях; опитування в процесі індивідуально-консультативних занять для перевірки засвоєння матеріалу пропущених занять; перевірка виконання модульних контрольних робіт.</p>	<p>Основні поняття та закони електрики й електротехніки. Огляд програмного забезпечення для проектування систем та візуалізації електричної схеми.</p>
<p><u>Тема 3.</u> Реалізації циклів програмованих платах. Робота з масивами. Використання дисплеїв.</p> <p>1. Особливості використання циклів в мікроконтролерних платах.</p> <p>2. Функція map() та її використання.</p> <p>3. Випадкові події.</p> <p>4. Використання масивів.</p>	<p>відвідування занять; опитування на заняттях; опитування в процесі індивідуально-консультативних занять для перевірки засвоєння матеріалу пропущених занять; перевірка виконання модульних контрольних робіт.</p>	<p>Робота над індивідуальним проєктом, який би об'єднав вивчені давачі та передбачав світлову та звукові індикації.</p>
<p><u>Тема 4.</u> Робота з дисплеями.</p> <p>1. Типи дисплеїв та особливості їх застосування в робототехнічних проєктах.</p> <p>2. Використання 7-сегментних індикаторів.</p> <p>3. Використання LED матриць.</p>	<p>відвідування занять; опитування на заняттях; опитування в процесі індивідуально-консультативних занять для перевірки засвоєння матеріалу пропущених занять; перевірка виконання модульних контрольних робіт.</p>	<p>Перетворення одного із раніше реалізованих проєктів на виведення інформації на дисплей.</p>

<p>Тема 5. Основи мобільної робототехніки. Робота з двигунами. 1. Типи двигунів. 2. Підключення двигуна. 3. Живлення двигунів. 4. Програмне керування сервоприладами. 5. Програмне керування двигунами. 6. Використання шилдів та мостів.</p>	<p>відвідування занять; опитування на заняттях; опитування в процесі індивідуально- консультативних занять для перевірки засвоєння матеріалу пропущених занять; перевірка виконання модульних контрольних робіт.</p>	<p>Розробка індивідуального проєкту рухомої програмованої моделі роботизованого пристрою із можливістю здійснення керування нею.</p>
<p>Тема 6. Елементи SMART-систем. 1. Використання стабілізатора напруги. 2. RFID підключення та програмування. 3. Використання в проєктах Bluetooth.</p>	<p>відвідування занять; опитування на заняттях; опитування в процесі індивідуально- консультативних занять для перевірки засвоєння матеріалу пропущених занять; перевірка виконання модульних контрольних робіт.</p>	<p>Особливості проєктування SmartHouse системи, яка би забезпечувала її функціонування в сегменті охорони приміщення. Порівняльний аналіз популярних smart-систем для розумних будинків. Огляд ринку.</p>
<p>Тема 7. Основи повітряної робототехніки. 1. Будова та принципи функціонування мультикоптерів. 2. Використання мікроконтролерних плат та доступної мікроелектроніки для розробки дронів.</p>	<p>відвідування занять; опитування на заняттях; опитування в процесі індивідуально- консультативних занять для перевірки засвоєння матеріалу пропущених занять; перевірка виконання модульних контрольних робіт.</p>	<p>Способи організації передачі сигналу та керування дроном. Принципи роботи систем глушіння сигналу керування дроном.</p>

Інформаційні джерела

1. Cameron N. Electronics Projects with the ESP8266 and ESP32. Apress, 2021.
2. Smythe R. J. Advanced Arduino Techniques in Science / Wainfleet, ON, Canada, 2021. – 279 p.
3. Зачек І.Р., Лопатинський І.Є. Фізика і комп'ютерні технології. – Львів: Львівська політехніка, 2019.
4. Кривонос О.М., Кривонос М.П. FRITZING – ПРОГРАМА ДЛЯ СТВОРЕННЯ НАОЧНИХ ЕЛЕКТРОННИХ СХЕМ. Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання, п.° 22(29) (20 de febrero de 2020): 107–15.
5. Матвієнко Ю.С. Робототехніка на платформі Arduino. Навчальний посібник. – Полтава : ПУЕТ, 2023. – 220 с
6. Мікроконтролери: Архітектура, програмування та застосування в електромеханіці : навч. посіб. / Ю. С. Гришук. – Харків : НТУ «ХПІ», 2019. – 384 с.
7. Матвієнко Ю.С. Кваліфікаційна робота магістра на тему: «Розробка кіберфізичної системи засобами сучасних мікроконтролерів». Полтава: ПУЕТ, 2024 р. – 110 с.
8. Могильний С. Книга Мікрокомп'ютер Raspberry Pi - інструмент дослідника. Талком, 2014, 340 с.
9. Курсовий проєкт із Проєктування та програмування робототехнічних систем : методичні рекомендації щодо оформлення курсового проєкту для студентів за освітньою програмою «Комп'ютерні науки» спеціальності 122 Комп'ютерні науки ступеня магістра / Матвієнко Ю.С., Черненко О.О. – Полтава : ПУЕТ, кафедра КНІТ 2024. – 60 с. <http://www.matmodel.puet.edu.ua/files/lic2020/mr-kpf-m24.pdf>

Програмне забезпечення навчальної дисципліни

- Персональний комп'ютер або ноутбук зі сталим доступом до мережі Інтернет.
- Система дистанційного навчання ПУЕТ та його засоби відео-конференц зв'язку, дистанційний курс з ОК «Проєктування та програмування робототехнічних систем».
- Пакет програмних продуктів Arduino IDE, Fritzing, onShape, Gleek.io, Draw.io, Thonny IDE, VS Code, Wroom, LabVIEW myRIO.

Політика оцінювання здобувачів вищої освіти. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності). Перескладання модулів відбувається із дозволу провідного викладача за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

[Положення про організацію освітнього процесу](#)

[Положення про порядок та критерії оцінювання знань, вмінь та навичок здобувачів вищої освіти](#)

[Порядок ліквідації здобувачами вищої освіти академічної заборгованості](#)

Політика щодо відвідування. Відвідування занять є обов'язковим компонентом. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в режимі он-лайн.

Політика щодо академічної доброчесності. Здобувач повинен дотримуватися принципів академічної доброчесності, зокрема недопущення академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації, списування під час поточного, рубіжного та підсумкового контролю. Списування під час контрольних робіт та поточних тестів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань в процесі заняття. В ПУЕТ діють:

[Кодекс честі студента](#)

[Положення про академічну доброчесність](#)

[Положення про запобігання випадків академічного плагіату](#)

Політика визнання результатів навчання визначена такими документами:

[Положення про порядок перерахування результатів навчання, здобутих в іноземних та вітчизняних закладах освіти](#)

[Положення про академічну мобільність здобувачів вищої освіти](#)

[Положення про порядок визнання результатів навчання здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти;](#)
інфографіка (розділ Освіта/Організація освітнього процесу/Неформальна освіта)

Політика вирішення конфліктних ситуацій:

[Положення про правила вирішення конфліктних ситуацій](#)

[Положення про апеляцію результатів підсумкового контролю у формі екзамену](#)

[уповноважена особа з питань запобігання та виявлення корупції](#)

Політика підтримки учасників освітнього процесу:

[Психологічна служба](#)

[Студентський омбудсмен \(Уповноважений з прав студентів\) ПУЕТ](#)

[Уповноважений з прав корупції](#)

Безпека освітнього середовища: [Інформація про безпечність освітнього середовища ПУЕТ наведена у вкладці «Безпека життєдіяльності»](#)

Оцінювання

Підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни розраховується через поточне оцінювання

Вид робіт	Максимальна кількість балів
Модуль 1. Основи проєктування робототехнічних систем.	
<i>Практичне заняття 1-3.</i>	5 балів x 3 = 15
Модуль 2. Розробка роботизованих пристроїв на мікроконтролерних та мікропроцесорних системах	
<i>Практичне заняття 4-10.</i>	5 балів x 7 = 35
Захист індивідуального проєкту	10
Екзамен	40
Всього по курсу	100

Система нарахування додаткових балів за видами робіт з вивчення навчальної дисципліни

Форма роботи	Вид роботи	Бали
Науково-дослідна	Опрацювання додаткових навчальних курсів, написання та публічний захист наукового реферату на теми, що передбачені у завданнях самостійної роботи у розрізі тем	10

За додаткові види навчальних робіт студент може отримати не більше 10 балів. Додаткові бали додаються до загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни, але загальна підсумкова оцінка не може перевищувати 100 балів.

дисципліни

<i>Сума балів за всі види навчальної діяльності</i>	<i>Оцінка за шкалою ЄКТС</i>	<i>Оцінка за національною шкалою</i>
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Дуже добре
74-81	C	Добре
64-73	D	Задовільно
60-63	E	Задовільно достатньо
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням навчальної дисципліни