ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інформаційної безпеки та електронних комунікацій
Кафедра інформаційних технологій електронних засобів

СИЛАБУС
обов'язкового освітнього компонента
ОСНОВИ КІБЕРФІЗИЧНИХ СИСТЕМ

Обсяг освітнього компоненту – 3 кредити/90 годин)

Освітня програма «Автоматизація, мехатроніка та робототехніка»
другого (магістерського) рівня вищої освіти
Спеціальність – 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА

Тягунова Марія Юріївна, доцент каф. комп'ютерних систем та мереж, канд.техн.наук

Контактна інформація:
- 0667335578;
- mariia.tiahunova@zp.edu.ua;
- навчальний корпус №3, аудиторія 53в.
- конференція у Zoom:

Профіль викладача на сайті університету:

https://zp.edu.ua/mariya-yuriyivna-tyagunova

Посилання: https://us02web.zoom.us/j/84176573237
Ідентифікатор конференції: 841 7657 3237
Код доступа: 2324

Час і місце проведення консультацій:
З 10.00 до 19.00 з понеділка по п'ятницю у Телеграмі в індивідуальному порядку

ОПИС КУРСУ

Дисципліна «Основи кіберфізичних систем» є обов'язковою освітньою компонентою у підготовці студентів освітньо-наукової програми «Автоматизація, мехатроніка та робототехніка».

Кіберфізичні системи – це новітні системи світу, за якими стоїть не лише сучасний, але і майбутній світ. Тому вивчення архітектури, принципів функціонування та технологій побудови таких систем є дуже актуальним.

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

1. Мета курсу – ознайомити студентів із ключовими концепціями, складовими, технологіями та архітектурами побудови кіберфізичних систем, а також надати знання і уміння використання та впровадження набутих знань на практиці.

2. У результаті вивчення навчальної дисципліни студенти отримають

загальні компетентності:

ЗК1. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні;

ЗК2. Здатність генерувати нові ідеї (креативність);

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

фахові компетентності:

СК1. Здатність здійснювати автоматизацію складних технологічних об’єктів та комплексів, створювати кіберфізичні системи на основі інтелектуальних методів управління та цифрових технологій з використанням баз даних, баз знань, методів штучного інтелекту, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв;

СК11. Здатність застосовувати проблемно-орієнтовані методи аналізу, синтезу та оптимізації систем автоматизації, кіберфізичних виробництв, процесів управління технологічними комплексами.

очікувані програмні результати навчання:

РН01. Створювати системи автоматизації, кіберфізичні виробництва на основі використання інтелектуальних методів управління, баз даних та баз знань, цифрових та мережевих технологій, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв;

РН10. Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об’єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами;

РН15. Застосовувати методи аналізу, синтезу та оптимізації кіберфізичних виробництв, систем автоматизації управління виробництвом, життєвим циклом продукції та її якістю.

ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення дисципліни є вивчення дисциплін «Основи виробництва», «Основи технології», «Системи управління технологічними процесами (SCADA системи)».

ПЕРЕЛІК ТЕМ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 1 – Загальний тематичний план аудиторної роботи

Номер тижня	Теми лекцій, год.	Теми лабораторних робіт, год.
1	Передумови виникнення кіберфізичних систем. Напрями цифровізації (2 год.)	Л.р. № 1. «Робота з платою Arduino Uno на платформі TinkerCAD» (2 год.)
2		Л.р. № 2. «Проєктування схем у програмному середовищі Fritzing», (4 год.)
3	Ключові концепції КФС. Основні компоненти КФС (2 год.)	
4		Л.р. № 3. «Моделювання світлофора у програмному середовищі TinkerCAD» (6 год.)
5	Методологія проектування КФС. Гібридні і гетерогенні моделі КФС. Валідація та верифікація в КФС (2 год.)	
6		
7	Ключові концепції Big Data. Методики аналізу BigData (2 год)	Л.р. № 4. «Реалізація моделі світлофору із таймером зворотнього відліку у середовищі NI LabView», (8 год.)
8		
9	Аналітичний інструментарій та візуалізація Big Data. Проблеми Big Data в різних галузях (2 год.)	
10		
11	Основні концепції доповненої (AR) і віртуальної реальності (VR). Загальна структура доповненої реальності і алгоритм роботи (2 год.)	Л.р. №5. «Керування моделлю автомобіля засобами доповненої реальності», (8 год.)
12		
13	Основні концепції змішаної (MR) та розширеної реальності (XR). Пристрої, що реалізують доповнену та віртуальну реальність. Галузі застосування доповненої і віртуальної реальності. (2 год.)	
14		

САМОСТІЙНА РОБОТА

Самостійна робота передбачає самостійне опанування тем, представлених у таблиці 2 впродовж вивчення дисципліни «Основи кіберфізичних систем».

Таблиця 2 – Теми для самостійного опрацювання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Архітектура автоматизованих систем управління технологічним процесом	4
2	Вбудовані комп'ютерні системи	4
3	Датчики: види та особливості застосування. Інтелектуальні датчики	4
4	Технологія Блокчейн	6
5	Робототехнічні системи. Коллаборативні роботи (КоБоти)	6
6	Технології 3D - друку	6
7	Архітектура промислового Інтернету речей	6
8	Хмарні сервіси	6
9	Горизонтальна та вертикальна інтеграція процесів у КФС	6
	Разом	**48**

РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ДЖЕРЕЛА

Навчально-методичні розробки:

1. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Основи кіберфізичних систем» для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» денної форми навчання. Частина 1/ Укл.: М.Ю. Тягунова – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2023. – 35 с.
2. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Основи кіберфізичних систем» для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» денної форми навчання. Частина 2/ Укл.: М.Ю. Тягунова – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2023. – 44 с.

Літературні джерела:

1. Кіберфізичні системи: багаторівнева організація та проектування : монографія - А.О. Мельник, В.А. Мельник, В.С. Глухов, А.М. Сало. За редакцією професора А. О. Мельника. Львів: “Магнолія 2006”, 2024. – 238 с. ISBN 978-617-574-138-2
2. Бочкарьов О.Ю., Голембо В.А. Парамуд Я.С., Яцук В.О. Кіберфізичні системи: технології збору даних. – Магнолія, 2023. – 176 с.
3. Грудзинський Ю.Є. Технології сучасних кіберфізичних систем: Навчальний посібник : – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 327 с.
4. E. A. Lee and S. A. Seshia, Introduction to Embedded Systems - A Cyber-Physical Systems Approach, 2011.
5. Lee, E. A. and S. Tripakis, 2010: Modal models in Ptolemy. In 3rd International Workshop on Equation-Based Object-Oriented Modeling Languages and Tools (EOOLT), Linkoping University Electronic Press, Linkoping University, Oslo, Norway, vol. 47, pp. 11–21.

ОЦІНЮВАННЯ

Формами поточного контролю є надання результатів лабораторних робіт, які оцінюються згідно табл.3. Формою підсумкового контролю є залік у формі підсумкового опитування.

Студент отримує позитивну оцінку при сумі балів за всіма видами контролю, не нижче 60 балів. Розрахунок балів наведено у табл.3.

Таблиця 3 – Розрахунок балів із врахуванням контрольного опитування

Поточне оцінювання					**Підсумкове опитування (залік)**	**Сума балів**
Л.р. №1	**Л.р. №2**	**Л.р. №3**	**Л.р. №4**	**Л.р. №5**		
5	10	13	12	20	40	100

ПОЛІТИКИ КУРСУ

За погодженням можливе перезарахування освітньої компоненти у випадку участі студента в рамках міжнародної академічної мобільності

(очно, онлайн або дистанційно) та вивчення курсу з відповідного напряму обсягом не менше 3 кредитів ECTS.

Здобувачі, що бажають перезарахувати результатів неформальної (самостійної) освіти шляхом проходження онлайн курсів, можуть самостійно зареєструватися на курсах платформ Coursera/Udemy або інших онлайн-платформ, попередньо узгодивши тематику обраного курсу або курсів, повинні отримати відповідний сертифікат або сертифікати і показати його (їх) викладачу(в окремих випадках оформити звіт з проходження курсу у вигляді звіту з самостійної роботи). Кількість балів буде виставлена пропорційно до успіхів студента (досягнення на курсі згідно зі статистикою Coursera/Udemy або інших онлайн-платформ, сумарна мінімальна кількість годин курсу або курсів - 30 або 1кредит ECTS).

Написання та публікація тез доповіді (одних з дисципліни) на науково-практичну конференцію викладачів, науковців, молодих учених, аспірантів та студентів «Тиждень науки» оцінюється в 10 додаткових балів. Написання та публікація тез доповіді (одних з дисципліни) на міжнародну конференцію або однієї спільної з викладачем наукової статі, що реферуються в SCOPUS, оцінюється в 20 додаткових балів.

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (60% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в онлайн формі за погодженням із керівником курсу.

При вивченні курсу політика дотримання академічної доброчесності визначається Кодексом академічної доброчесності Національного університету «Запорізька політехніка» https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N253_vid_29.06.21.pdf

ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДЛЯ РОБОТИ НА КУРСІ

Щоб мати доступ до навчально-методичних розробок курсу необхідно мати особистий доступ до університетської навчальної платформи Moodle.