



СИЛАБУС

вибіркового освітнього компонента **ТЕХНОЛОГІЇ SMART 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



МИРОНОВА Наталя Олексіївна,
канд. техн. наук., доцент

Контактна інформація:
e-mail: natali.myronova@gmail.com

Профіль викладача на сайті університету:
<https://zpu.edu.ua/?q=node/676>

Час і місце проведення консультацій
Відповідно до розкладу, на платформі google meet

ОПИС КУРСУ

Освітня компонента «Технології Smart систем» є вибірковою освітньою компонентою у підготовці студентів освітньо-наукової програми «Автоматизація, мехатроніка та робототехніка».

Мета освітньої компоненти – оволодіти основами Smart-технологій та принципами побудови Smart-систем для застосування в автоматизації складних організаційно-технічних об'єктів і управлінні роботами.

Освітня компонента спрямована на формування базових знань і практичних навичок із розробки та впровадження технологій Smart систем.

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

1. *Мета:* оволодіти основами Smart-технологій та побудови Smart-систем, отримати базові знання та практичні навички з питань їх



впровадження для систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами та управління роботами.

Завдання:

- отримати базові знання про структуру, компоненти та функціонування Smart систем;
- ознайомитися з сучасними Smart-технологіями, зокрема IoT, обробкою даних, Big Data та штучним інтелектом;
- навчитися проектувати, налаштовувати та впроваджувати Smart системи для автоматизації;
- оволодіти практичними навичками та вміннями роботи з програмними та апаратними засобами на основі Smart-технологій для систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами та управління роботами;
- надати практичні навички застосування робототехнічних пристроїв у рамках Smart систем;

2. Компетентності та результати навчання, формування яких забезпечує вивчення дисципліни.

У результаті вивчення дисципліни «Технології Smart систем» здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти повинен отримати:

інтегральну компетентність:

здатність розв'язувати складні задачі і проблеми автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій у професійній діяльності та/або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності та характеризується комплексністю та невизначеністю умов і вимог;

загальні компетентності:

ЗК1. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК2. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

спеціальні (фахові, предметні) 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;

СК7. Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв'язання складних задач і проблем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

СК8. Здатність розробляти функціональну, технічну та інформаційну структуру комп'ютерно-інтегрованих систем управління організаційно-технологічними комплексами із застосуванням мережевих та інформаційних технологій, програмно-технічних керуючих комплексів, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв та засобів людино-машинного інтерфейсу.



СК14. Здатність використовувати підходи штучного інтелекту та машинного навчання, хмарні технології, Інтернет речей та Big Data для комплексного розв'язання складних задач і проблем в галузі автоматизації, робототехніки та безпілотних систем, сприяючи підвищенню інноваційності та конкурентоспроможності технологічних рішень.

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.

РН09. Розробляти функціональну, організаційну, технічну та інформаційну структури систем автоматизації складними технологічними та організаційно технічними об'єктами, розробляти програмно-технічні керуючі комплекси із застосуванням мережевих та інформаційних технологій, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв, засобів людино-машинного інтерфейсу та з урахуванням технологічних умов та вимог до управління виробництвом.

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

РН19. Використовувати підходи штучного інтелекту та машинного навчання, хмарні технології, Інтернет речей та Big Data для комплексного розв'язання складних задач і проблем в галузі автоматизації, робототехніки та безпілотних систем, сприяючи підвищенню інноваційності та конкурентоспроможності технологічних рішень у відповідних сферах.

ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Вивчення освітньої компоненти «Технології Smart систем» спирається та є продовженням циклу фахових освітніх компонент наукової та професійної підготовки магістра і ґрунтується на раніше отриманих студентами знаннях та практичних навичках підготовки і захисту бакалаврської роботи.

ПЕРЕЛІК ТЕМ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Курс освітньої компоненти «Технології Smart систем» складається з лекцій, лабораторних занять та самостійної роботи. При викладанні дисципліни лектор викладає загальні концепції, положення, теорії тощо. На лабораторних заняттях здобувачі поглиблюють набуті теоретичні знання в обговореннях індивідуальних доповідей, у тематичних дискусіях, у співбесідах з викладачем, виконують письмові вправи тощо, а також



закріплюють навчальний матеріал у самостійному розв'язанні аналогічних завдань при самостійній роботі.

Програма дисципліни «Технології Smart систем» складається з наступних змістових модулів:

1. Smart-технології та системи. Загальні поняття про Smart-технології.
2. Апаратне забезпечення Інтернету речей (IoT). Датчики та сенсори. Фізичні основи датчиків. Прості та інтелектуальні сенсори.
3. Технології та протоколи передачі даних в мережі для IoT.
4. Архітектура платформ Arduino, STM, Raspberry PI та інтегрованих в них інтерфейсів I2C, SPI, UART

Таблиця 1 – Загальний тематичний план аудиторної роботи.

Номер тижня	Теми лекцій, год.	Теми лабораторних/практичних робіт або семінарів, год.
1	2	3
Змістовий модуль 1.		
1	Smart-технології та системи. Загальні поняття про Smart-технології.	Лабораторна робота №1 Проектування архітектури Smart систем
2-3	Галузеве використання smart-технологій. Smart-технології для систем автоматизації.	
4-5	Апаратне забезпечення Інтернету речей (IoT). Датчики та сенсори. Фізичні основи датчиків. Прості та інтелектуальні сенсори	Лабораторна робота №2 API Smart пристроїв
6-8	Технології та протоколи передачі даних в мережі для IoT	Лабораторна робота №3 Вивчення протоколів передачі даних в мережі для IoT (LPWAN) Лабораторна робота №4 Розробка графічного інтерфейсу користувача для виведення даних
Змістовий модуль 2.		
9-10	Архітектура платформи Arduino та інтегрованих інтерфейсів I2C, SPI, UART	Лабораторна робота №5 Дослідження платформи для реалізації Smart системи
11-12	Архітектура платформ STM та інтегрованих в них інтерфейсів I2C, SPI, UART	-
13-14	Архітектура платформ Raspberry PI та інтегрованих в них інтерфейсів I2C, SPI, UART	-



САМОСТІЙНА РОБОТА

Перелік завдань на СРС, вид завдань, контрольні заходи.

Назва теми	Графік самостійної роботи	Кількість годин	Контрольні заходи
Smart-технології та системи. Загальні поняття про Smart-технології.	Виконання індивідуального завдання	5	40 балів у загальних 100
Галузеве використання smart-технологій. Smart-технології для систем автоматизації.		5	
Апаратне забезпечення Інтернету речей (IoT).		5	
Датчики та сенсори. Фізичні основні датчиків. Прості та інтелектуальні сенсори		10	
Технології та протоколи передачі даних в мережі для IoT		10	
Архітектура платформи Arduino та інтегрованих інтерфейсів I2C, SPI, UART		10	
Архітектура платформ STM та інтегрованих в них інтерфейсів I2C, SPI, UART		10	
Архітектура платформ Raspberry PI та інтегрованих в них інтерфейсів I2C, SPI, UART		10	
Інтегратори систем IoT: Amazon Web Services, Google Cloud Platform, Microsoft Azure, IBM Watson IoT, Salesforce IoT Cloud, Oracle IoT Cloud, SAP Leonardo IoT		5	

РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ДЖЕРЕЛА

Навчально-методичні розробки:

Навчально-методичні розробки в системі дистанційної навчання moodle.zp.edu.ua

Літературні джерела:

1. Технології інтернету речей. Навчальний посібник [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», спеціалізація «Інформаційне забезпечення робототехнічних систем» / Б. Ю. Жураковський, І.О. Зенів; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 12,5 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 271 с. [Режим доступу]: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/42078>



2. Пулеко І. В. Єфіменко А. А. Архітектура та технології Інтернету речей: навч. посіб. / І.В. Пулеко, А.А. Єфіменко. – Електронні дані. – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2022. – 234 с. [Режим доступу]: <http://eztuir.ztu.edu.ua/123456789/8093>

3. Невлюдов І.Ш. Технології Інтернету речей в управлінні пристроями на мікроконтролерах: Навчальний посібник [Електронний ресурс] / І.Ш. Невлюдов, В.А. Андрусевич, С.П. Новоселов, О.Г. Резніченко. – Електронне видання. – Харків: ХНУРЕ, 2023. – 214 с. – pdf 2,88 Mb [Режим доступу]: <https://publish.nure.ua/catalog/view/339/534/2232>

4. Smart watch [Режим доступу]: <https://www.programmableweb.com/news/10-most-popular-wearable-apis/brief/2021/11/25>

5. API Smart Device or APIs for the Internet of Things
<https://www.programmableweb.com/news/10-top-apis-internet-things/brief/2020/03/29>

<https://developers.google.com/nest/device-access/api>

https://medium.com/@mr_moodnode/27-smart-devices-that-have-open-api-11698813b474

6. Smart Home API

<https://stevessmarthomeguide.com/smart-home-apis/>

<https://developers.google.com/assistant/smarthome/overview>

https://developer.tuya.com/en/docs/cloud/smart_home_paas?id=Kakujwbddm7fv

<https://www.programmableweb.com/news/12-popular-home-automation-apis/brief/2020/09/06>

https://www.youtube.com/watch?v=gU1eEVtvHqI&ab_channel=GoogleDevelopers

<https://www.openhab.org/>

<https://www.programmableweb.com/category/home-automation/api>

ОЦІНЮВАННЯ

Оцінювання навчальних успіхів здобувачів реалізується шляхом проведення поточного та підсумкового контролю успішності.

Форма підсумкового контролю – залік, у формі підсумкового опитування(проходження тесту).

Формами поточного контролю є надання результатів лабораторних робіт, які оцінюються згідно табл.3.

Здобувач освіти 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
ЛБ1	ЛБ2	ЛБ3	ЛБ4	ЛБ5	40	100
12	12	12	12	12		

Отже, сумарна кількість балів, яку отримує студент впродовж семестру, складає 100. В залежності від отриманої суми балів до залікової відомості та в залікову книжку виставляється оцінка згідно національної шкали.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85 – 89	B	добре	
75 – 84	C		
70 – 74	D	задовільно	
60 – 69	E		
35 – 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1 – 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

ПОЛІТИКИ КУРСУ

При вивченні навчальної дисципліни від здобувача освіти очікуються – дотримання вимог до складання курсу, старанність, коректне і взаємно цікаве ділове спілкування здобувач/викладач, дотримання засад академічної доброчесності.

Політика щодо відвідування, дедлайнів та перескладання:

- усі види робіт, передбачені курсом, усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- самостійну роботу здобувач виконує відповідно до методичних вказівок та визначених викладачем завдань і термінів;
- ліквідація заборгованості відбувається під час проведення консультацій з дисципліни, за оприлюдненим графіком.

Політика щодо академічної доброчесності:

- у нашому університеті академічна доброчесність передбачається за замовчуванням; це означає, що викладач очікує, що всі здані роботи є результатом розумової праці та творчості конкретного здобувача; під час вивчення дисципліни здобувачі повинні дотримуватись основних



принципів та цінностей академічної доброчесності та етики академічних взаємовідносин;

- Ви зобов'язані з повагою та толерантністю ставитися до всіх членів академічної спільноти; не допускати поведінку, яка ставить під сумнів чесність та сумлінність Вашого навчання; складати всі завдання самостійно без допомоги сторонніх осіб; надавати для оцінювання лише результати власної роботи; не вдаватися до кроків, які можуть нечесно покращити Ваші результати чи погіршити/покращити результати інших здобувачів;
- дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання; недопущення академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації й посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- порушення здобувачами освіти норм чинного законодавства про академічну доброчесність та етику взаємовідносин, може спричинити застосування заходів дисциплінарного характеру, і Ви будете нести академічну (повторне вивчення дисципліни, позбавлення академічної стипендії, відрахування з Університету та ін.) та/або інші види відповідальності.

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

За погодженням можливе перезарахування освітньої компоненти у випадку участі студента в рамках міжнародної академічної мобільності (очно, онлайн або дистанційно) та вивчення курсу з відповідного напрямку обсягом не менше 3 кредитів ECTS, зокрема, курс «Sensors for Smart Systems» (5 ECTS) в рамках міжнародного проєкту DILLUGIS Східно-Баварського технічного університету Амберг-Вейден (Німеччина) за програмою «Цифрові технології та менеджмент» за підтримки DAAD.

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).

Також можлива участь студентів в міжнародних школах та семінарах з тематики систем управління роботами і технологій студенти повинні



отримати відповідний сертифікат та показати його викладачу (мінімальна кількість годин 30 або 1 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.

Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність учасників освітнього процесу НУ «Запорізька політехніка» https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Polozhennia_pro_akademichnu_mobilnist.pdf

ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДЛЯ РОБОТИ НА КУРСІ

Служби підтримки:

- Система дистанційного навчання НУ «Запорізька політехніка» (Система Moodle) <https://moodle.zp.edu.ua/>;
- Електронний Інституційний репозиторій НУ "Запорізька політехніка" <http://eir.zp.edu.ua/>;
- Інформаційні електронні ресурси наукової бібліотеки НУ "Запорізька політехніка" <http://library.zp.edu.ua/>.

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