



ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

«ОСНОВИ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ (ІОТ)»

Затверджено на засіданні кафедри
цифрових технологій та проєктно-
аналітичних рішень
Протокол № 1 від 02.09.2025 р.

Запоріжжя 2025



УКЛАДАЧ:

Касьянюк Олександр Сергійович, старший викладач кафедри цифрових технологій та проєктно-аналітичних рішень

УЗГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми
«Комп'ютерні науки»

Ірина ГЕТЬМАН

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри

Ірина СМІРНОВА



1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Опис курсу. Цей курс зосереджений на розвитку студентських навичок у сфері програмування, зокрема на програмуванні та розробці прошивки для мікроконтролерів, зокрема Arduino. Учасники отримають можливість вивчити та впровадити емуляцію роботи пристроїв за допомогою програмних засобів.

Поза тим, курс орієнтований на навички проектування та розробки інтелектуальних пристроїв, включаючи ті, що можуть бути використані в розумних системах або інтелектуальних середовищах. Студенти матимуть можливість навчитися створювати та використовувати інформаційні комп'ютерні системи відповідно до сучасних концепцій інженерії даних і знань.

Крім того, учасники отримають огляд стану сучасного проектування та використання технологій Інтернету речей (IoT) як в Україні, так і в усьому світі. Це дозволить їм отримати важливі знання про тенденції та можливості, пов'язані з розробкою систем IoT, що має велике значення в індустрії сучасних технологій.

Вимоги:


- базові знання з математики, програмування на мові C++, електротехніки та електроніки, комп'ютерних мереж;
- наявність корпоративного облікового запису @nipolytech.education, Microsoft Teams, Word;
- наявність особистого логіну та паролю в Moodle (для отримання або поновлення слід звернутися до відповідальної особи на факультеті).

Програмні результати навчання:

- вміння програмування та прошивки Arduino та їм подібних мікроконтролерів;
- вміння проводити емуляцію роботи пристроїв, що розробляються за допомогою програмних засобів;
- здатність проектувати та розробляти розумні пристрої, у тому числі такі, що можуть бути частиною розумних систем чи інтелектуального середовища;
- уміння створювати і застосовувати інформаційні комп'ютерні системи відповідно до сучасних концепцій інженерії даних і знань;
- ознайомлення зі станом проектування та використання технологій проектування систем IoT в Україні та світі.

Організація курсу, форми та методи навчання.

- освітній процес будується як комбінація лекцій та самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle – з



одного боку, та практичних занять з відпрацювання теоретичного матеріалу на практичних прикладах – з іншого.

- відвідування лекційних занять є бажаним, однак не обов'язковим; від студентів очікується ознайомлення з матеріалом перед лекцією, що дозволить побудувати лекційне заняття у вигляді сполучення пояснень викладача та обговорення проблемних питань, які виникли при підготовці до лекції.

- практичні заняття передбачають опанування теоретичного матеріалу на практичних прикладах; їх відвідування є бажаним.

- від студента потребується виконати індивідуальні завдання та модульні контрольні роботи у терміни, встановлені у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання».

- з урахуванням поточної ситуації від учасників освітнього процесу очікується виконання вимог безпеки при сигналі «Повітряна тривога», санкції за залишення заняття або неявку на заняття не застосовуються.

- опціонально доступні індивідуальні та групові консультації. З викладачем можна зв'язатися через електронну пошту, в чаті або в персональній розмові в MS Teams.

Мова освітнього процесу: українська, англійська (окремі джерела літератури та інша інформація).



2 НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

Змістовий модуль 1. Програмування мікроконтролерів

Тема 1. Огляд сучасного стану використання мікроконтролерів та інтернету речей

Сучасний стан використання мікроконтролерів та Інтернету речей. Аналіз ролі мікроконтролерів у сучасних технологіях, їх застосування в різних пристроях та системах. Вивчення важливості цих пристроїв у побудові "розумних" пристроїв та їх вплив на індустрію Інтернету речей. Аналіз тенденції використання мікроконтролерів у промисловості, побутових пристроях та інших областях. Ознайомлення з розвитком та використанням Інтернету речей як сучасної технології, що дозволяє об'єднувати фізичні пристрої через мережі для забезпечення автоматизації та збільшення їхньої ефективності.

Тема 2. Засоби для виводу інформації за допомогою мікроконтролерів


Огляд різноманітних методів і засобів, які можуть бути використані для виведення інформації за допомогою мікроконтролерів. Ця тема охоплює різні аспекти, пов'язані з відображенням даних, комунікацією та взаємодією з користувачем через різноманітні вихідні пристрої, такі як: різні світлодіоди, семи сегментні дисплеї, led екрану та інші. Аналіз принципів роботи цих пристроїв, їх можливості та обмеження.

Тема 3. Засоби для вводу інформації у мікроконтролери

Огляд різноманітних методів й засобів, які можна використовувати для передачі даних у мікроконтролери. Ця тема включає в себе вивчення різних способів збору та передачі інформації з зовнішніх джерел до мікроконтролерів для подальшої обробки. Вивчення різноманітних методів введення даних у мікроконтролери, такі як використання кнопок, сенсорів (наприклад, температурних, світлочувливих, руху тощо), клавіатур, джойстиків та інших датчиків. Вивчення принципів роботи цих засобів введення даних, їх можливості та обмеження.

Тема 4. Протоколи управління різними пристроями

Огляд різноманітних способів комунікації та взаємодії між платформою Arduino та різними зовнішніми пристроями. Ця тема включає в себе вивчення протоколів, які дозволяють Arduino взаємодіяти з різними сенсорами, дисплеями та іншими пристроями. Вивчення різних протоколів комунікації, такі як UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter), SPI (Serial Peripheral Interface) та I2C (Inter-Integrated Circuit), які дозволяють Arduino обмінюватись



даними з іншими пристроями. Вони вивчають принципи роботи кожного протоколу, його особливості та області застосування.

Змістовий модуль 2. Розробка розумних пристроїв

Тема 5. Використання бездротових технологій при розробці розумних пристроїв

Аналіз застосування різних бездротових технологій для створення розумних пристроїв з можливістю підключення до мережі та взаємодії з іншими пристроями. Вивчення бездротових технологій, таких як Bluetooth та Wi-Fi, які дозволяють передавати дані без проводів. Аналіз особливості кожної технології, їхні можливості, обмеження та сфери застосування у розумних пристроях.

Тема 6. Базові протоколи, які використовуються в інтернеті речей

Базові протоколи (протоколи HTTP, CoAP, MQTT, XMPP) та мережеві засоби взаємодії.

Тема 7. Low-code автоматизація та інтернет речей

Визначення концепції Low-code автоматизації для Інтернету речей (IoT). Огляд існуючих систем low-code автоматизації які підходять для використання у інтернеті речей. Node-Red та його модулі

Тема 8. Проєктування та програмування розумних пристроїв

Визначення концепції Інтернету речей (IoT) та його значення в сучасному світі. Аналіз основних принципів проєктування розумних пристроїв у контексті IoT. Роль програмування у створенні ефективних та функціональних IoT-пристроїв.

Тема 9. Індустріальний Інтернет речей (IIoT)

Розуміння поняття Індустріального Інтернету речей (IIoT) та його вплив на виробничі процеси. Використання сенсорів та збір даних для оптимізації виробничих процесів у рамках IIoT. Застосування аналітики даних та машинного навчання для покращення продуктивності в промисловості через IIoT. Важливість кібербезпеки та заходи для захисту виробничих систем в контексті IIoT.

3 ОБСЯГ І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Семестр з 18 тижнів

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	в т.ч.			
			Л	П (С)	Лаб	СРС
Змістовий модуль 1. Програмування мікроконтролерів						
1.	Огляд сучасного стану використання мікроконтролерів та інтернету речей	8	2	2		4
2.	Засоби для виводу інформації за допомогою мікроконтролерів	17	4	4		9
3.	Засоби для вводу інформації у мікроконтролери	17	4	4		9
4.	Протоколи управління різними пристроями	25	6	6		13
Змістовий модуль 2. Розробка розумних пристроїв						
5.	Використання бездротових технологій при розробці розумних пристроїв	16	4	4		8
6.	Базові протоколи, які використовуються в інтернеті речей	16	4	4		8
7.	Low-code автоматизація та інтернет речей	17	4	4		9
8.	Проектування та програмування розумних пристроїв	17	4	4		9
9.	Індустріальний Інтернет речей (IIoT)	17	4	4		9
Усього годин		150	36	36		78

4 ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

4.1 Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання

Семестр з 18 тижнів

Тижні	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Всього	
Види контр. точок																				
Робота на практичних заняттях		5		5	5						8		8		9					40
Складання індивідуальних завдань							20										20			40
Модульні контрольні роботи								10										10		20
Всього					45									55						100

4.2 Зміст та вимоги до контрольних точок

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Робота на практичних заняттях	Оцінка за роботу на практичному занятті оголошується після демонстрації звіту про виконану роботу у вигляді файлу *.docx, або *.pdf розміщується у відповідному розділі дисципліни в Moodle. Максимальна оцінка встановлена для кожної практичної роботи окремо, але 2 бали з них студент отримує за захист цієї роботи.
Виконання та захист індивідуального завдання	Підготовлений звіт у вигляді файлу *.docx, або *.pdf розміщується у відповідному розділі дисципліни в Moodle і перевіряється протягом тижня після завершення терміну подачі. Оскарження оцінки може бути здійснене на останньому практичному занятті модуля. Максимальна 20 балів: <ul style="list-style-type: none"> – студент підготував звіт в якому ретельно описав свої дії та зробив висновки по роботі у науковому стилі (5 балів); – робота містить чітко виконання всіх пунктів індивідуального завдання, які прописані у відповідному файлі з завданням (10 балів); – студент під час презентації / захисту роботи демонструє володіння термінологічним апаратом, відповідає на запитання (5 бали)

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Модульні контрольні роботи	МКР виконуються в Moodle під час останнього практичного заняття в модулі за 1 годину 10 хвилин. В разі неявки або неможливості виконання МКР з поважних причин на таке заняття допускається відкриття виконання МКР за погодженням з викладачем в інший час асинхронно. Кількість спроб не обмежується, однак обмеження по часу виконання МКР залишається. Кожна модульна контрольна робота включає в собі відкриті питання з матеріалу модуля (max 10 балів). При відповіді на відкрите питання враховується її повнота та наявність прикладів.

Додаткові зауваження:

– студент може оскаржити отримані оцінки в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)) та Положенням про політику та процедури врегулювання конфліктних ситуацій ([Академічні політики : Polytechnic \(metinvest.university\)](#));

– оцінки, отримані за роботу на практичних заняттях, не можуть бути відпрацьовані або покращені, окрім процедури оскарження, оцінки за інші види поточного контролю можуть бути покращені за індивідуальною домовленістю з викладачем;

– викладач не має права знижувати оцінку за індивідуальне завдання або модульну контрольну роботу, якщо вони не були складені вчасно, однак в разі, якщо така робота була оцінена пізніше, ніж момент завершення теоретичного навчання у семестрі, то відповідна оцінка не враховується у рейтингу здобувачів освіти.

4.3 Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

Форма підсумкового контролю	Залік, тобто підсумкова оцінка вставляється як сума оцінок поточного контролю без проведення додаткових контрольних заходів
Умови допуску до підсумкового контролю	якщо сума оцінок за поточний контроль за семестр становить менше 60 балів, необхідно відпрацювати відповідні види контролю поточної успішності до звершення теоретичного навчання
Порядок визначення підсумкової оцінки	Для варіанту заліку: <ul style="list-style-type: none"> – якщо протягом семестру за результатами поточного контролю здобувач освіти набрав менше 60 балів, то під час екзаменаційної сесії йому надається змога отримати/покращити власний результат з усіх видів поточного контролю, крім активності на навчальних заняттях; – в разі, якщо протягом семестру за результатами поточного контролю або в процесі покращення власних результатів здобувач освіти набрав більше 60 балів, йому виставляється фактична сума балів і оцінка «залік», в іншому випадку – «незалік».

Відповідність між прийнятими в університеті шкалами оцінки наведена в таблиці.

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
90-100	A	Студент демонструє видатний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни, що засвідчують його безумовну готовність до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Відмінно	
82-89	B	Студент виявляє вищий за середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні незначні помилки	Добре	Залік
75-81	C	Студент виявляє середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні деякі значущі помилки		
67-74	D	Студент виявляє задовільний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях наявні суттєві помилки	Задовільно	
60-66	E	Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати вивчення навчальної дисципліни		
35-59	FX	Низка запланованих результатів навчання не досягнуті. Рівень наявних результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Незадовільно	Незалік
0-34	F	Результати навчання відсутні або критично низькі		

4.4 Особливі підходи до визнання результатів навчання

– В разі, якщо дисципліна є обов'язковою для здобувача освіти, і він засвоїв повністю або частково відповідні програмні результати навчання під час отримання освіти на попередніх або такому ж рівні, то кредити та оцінка з дисципліни може бути перезарахована в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)). Консультацію з даного питання можна отримати у викладача, куратора або гаранта освітньої програми, завідувача кафедри, за якою закріплено цю дисципліну;

– В разі, якщо здобувач освіти обрав цю дисципліну як дисципліну вільного вибору, не зважаючи на той факт, чи вивчалася вона раніше, оцінка та кредити з цієї дисципліни не перезараховуються;

– В разі, якщо здобувач освіти хотів би самостійно вивчити певні курси за тематикою цього курсу (наприклад, Coursera, Udey або інших платформ, в т.ч. платформ відкритих курсів вітчизняних та/або закордонних університетів), то 1) доцільно звернутися до списку рекомендованих вебресурсів або проконсультуватися з викладачем на предмет релевантності самосійтно знайденого освітнього ресурсу програмі дисципліни; 2) в разі успішності опанування такого курсу, яке підтверджується сертифікатом або іншим способом, такому здобувачу у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті [Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного контролю;

– В разі, якщо здобувач освіти реалізував певний вид наукової роботи (тези, стаття, результативна участь у студентській олімпіаді тощо), то у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті [Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного або навіть підсумкового контролю; консультацію з питань визнання результатів неформальної та інформальної освіти можна отримати в уповноваженої особи від кафедри, яка викладає дисципліну; перелік таких осіб можна знайти за посиланням [Студентам : Polytechnic \(metinvest.university\)](#).

5 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Базові

1. Steven F. Barrett. Arduino Microcontroller Processing for Everyone!: Third Edition. Springer Nature, 2022. URL: <https://read.kortext.com/library/books/1963638>
2. Nidhi Sindhwani, Rohit Anand, M Niranjnamurthy, Dinesh Chander Verma, Emilia Balas. Valentina IoT Based Smart Applications: 1st ed. Springer Nature, 2023. URL: <https://read.kortext.com/library/books/2043272>
3. Muhammad Afzal. Arduino IoT Cloud for Developers. Packt Publishing, 2023. URL: <https://read.kortext.com/library/books/2507789>

Web-ресурси

4. Курс Програмування Arduino, від новачка до ніндзя (Institut Mines-Télécom Courses). URL: https://www.class-central.com/course/edx-arduino-programming-from-novice-to-ninja-11409?utm_source=qz&utm_medium=web&utm_campaign=new_courses_october_2018
5. Курс Платформа Arduino та програмування мовою C (Coursera). URL: <https://www.coursera.org/learn/arduino-platform?>
6. Курс Спеціалізація Введення в програмування Інтернету Речів (IOT) (Coursera). URL: <https://www.coursera.org/specializations/iot?>
7. Курс Інтернет речей: Нові технології бездротових і хмарних обчислень (Yonsei University via Coursera). URL: https://www.class-central.com/course/coursera-iot-internet-of-things-wireless-cloud-computing-emerging-technologies-11982?utm_source=qz&utm_medium=web&utm_campaign=new_courses_october_2018
8. Курс Спеціалізація Введення в програмування Інтернету Речей (IOT) (Coursera). URL: <https://www.coursera.org/specializations/iot?>
9. Офіційний сайт "Tinkercad". Circuits on Tinkercad - Tinkercad. URL: <https://www.tinkercad.com/circuits>
10. Офіційний сайт "Wowki". Wowki – World's most advanced ESP32 simulator. URL: <https://wokwi.com/>
11. Офіційний сайт "Arduino". URL: <https://www.arduino.cc/>
12. Programming. Офіційний сайт "Arduino". URL: <https://docs.arduino.cc/programming/>

6 АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

Як член спільноти Технічного університету «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» Ви маєте дотримуватися певних стандартів та академічної політики:

– **Академічна недоброчесність** вигляді академічного плагіату; фабрикації; фальсифікації; списування обману; хабарництва; необ'єктивного оцінювання; надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання – прямо заборонено (докладніше про це – у Положенні про академічну доброчесність здобувачів вищої освіти та науково-педагогічних працівників ТОВ ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»); і в разі виявлення – **відповідний захід контролю (контрольну точку) буде оцінено в 0 балів за з наступним повідомленням декану факультету та голові комісії з академічної доброчесності Університету.**


– В разі випадку надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання студент може оскаржити процедури оцінювання за процедурами, передбаченими Положенням про організацію освітнього процесу (розділ 10).

– Матеріали в рамках курсу, захищені авторським правом, можуть бути використані лише тільки здобувачами освіти, яким призначено даний курс і для цілей, пов'язаних з цим курсом і не можуть поширюватися.

– Спілкування з однокурсниками та викладачем має бути професійним та ввічливим.

– Очікується, що Ви перевірятимете всі Ваші письмові повідомлення, включаючи поштові повідомлення та повідомлення у MS Teams на коректність змісту та мови.

– Використання ШІ не заборонене, разом з тим, воно має здійснюватися відповідально і з урахуванням «живих» політик щодо використання ШІ в Університеті: студент відповідає за повноту, вірогідність інформації, яка була згенерована/знайдена з використанням великих мовних моделей, здатний ідентифікувати у відповіді, яка частина інформації отримана з використанням технологій ШІ, а що є його власним здобутком/позицією.



– Університет прагне підтримувати середовище, вільне від дискримінації або дискримінаційних домагань, спрямованих на будь-яку людину або групу в межах своєї спільноти - здобувачів освіти, співробітників або відвідувачів.

Докладніше про академічні політики стосовно етичності поведінки, академічної доброчесності та протидію булінгу можна дізнатися за посиланням: [Академічні політики - Polytechnic \(metinvest.university\)](https://metinvest.university)