

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки

Навчально-науковий фізико-технологічний інститут
Кафедра експериментальної фізики, інформаційних та освітніх
технологій

СИЛАБУС
вибіркового освітнього компонента

ТЕХНОЛОГІЇ SMART-СИСТЕМ

підготовки магістра

Луцьк – 2024

Силабус освітнього компонента «Технології SMART-систем» підготовки магістра.

Розробник: Новосад Олексій Володимирович, доцент кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій, кандидат фіз.-мат. наук, доцент.

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми:



Галян В.В.

Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій.

протокол № 1 від 30.08.2024 р.

Завідувач кафедри:



Галян В.В.

I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня-професійна програма, освітній ступінь	Характеристика освітнього компонента
Денна форма навчання	10 Природничі науки 105 Прикладна фізика та наноматеріали Прикладна фізика Магістр	Вибірковий
Кількість годин/кредитів 120/4		Рік навчання 1
		Семестр 2-ий
		Лекції 10 год.
		Практичні роботи 14 год.
ІНДЗ: немає		Самостійна робота 88 год.
		Консультації 8 год.
		Форма контролю: залік
Мова викладання		Українська

II. Інформація про викладача

ППП: Новосад Олексій Володимирович

Науковий ступінь: кандидат фіз.-мат. наук

Вчене звання: доцент

Посада: доцент кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій

Контактна інформація: тел. 0669348463, e-mail: novosad.oleksiy@vnu.edu.ua

Дні занять: <http://94.130.69.82/cgi-bin/timetable.cgi>

III. Опис освітнього компонента

1. Анотація освітнього компонента

Силабус вибіркового освітнього компонента «Технології SMART-систем» складено з урахуванням можливості формування індивідуальної освітньої траєкторії здобувачів освіти другого (магістерського) рівня.

SMART-технології (IoT, AI, Big Data, автоматизація) дедалі більше інтегруються в наше життя. Вони використовуються у науці, бізнесі, медицині, освіті, побуті та інших сферах. Вивчення технологій-SMART систем є надзвичайно важливим для здобувачів освіти, оскільки воно відкриває перед ними широкі можливості для особистого розвитку, кар'єрного зростання та адаптації до сучасного світу.

2. Мета і завдання освітнього компонента

Мета вивчення освітнього компонента «Технології SMART-систем» полягає в тому, щоб надати здобувачам освіти теоретичні знання та практичні навички з розробки, програмування та впровадження пристроїв і систем, що працюють на основі Smart-

технологій та технологій Інтернету речей, із використанням сучасних методів обробки даних, штучного інтелекту та автоматизації.

Завдання освітнього компонента полягає в тому, щоб ознайомити здобувачів з принципами роботи смарт-систем та архітектурою IoT-рішень; сформулювати вміння обирати апаратну платформу та компоненти для створення IoT-пристроїв; розвинути навички інтеграції IoT-пристроїв з хмарними сервісами та локальними серверами; дати знання з основ обробки даних, машинного навчання та автоматизації процесів у смарт-системах; ознайомити з питаннями кібербезпеки, захисту даних і стандартів сумісності в IoT; сприяти розвитку здатності працювати над інноваційними проєктами в галузі Smart-технологій.

3. Soft skills

Після вивчення освітнього компонента «Технології SMART-систем» здобувач освіти розвине такі *soft skills*:

1. Критичне мислення (здатність аналізувати технічні рішення, порівнювати альтернативи та обирати оптимальний варіант).
2. Креативність та інноваційне мислення (генерування нових ідей для проєктів у сфері IoT, AI та автоматизації).
3. Командна робота (ефективна взаємодія з іншими розробниками під час проектування SMART -систем).
4. Комунікаційні навички (вміння чітко пояснювати технічні ідеї колегам та замовникам).
5. Проєктний менеджмент (планування, організація та контроль етапів розробки SMART -пристроїв).
6. Адаптивність (здатність швидко реагувати на технологічні зміни та нові інструменти).
7. Проблемно-орієнтоване мислення (знаходження рішень для технічних і організаційних завдань).

4. Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Практ. роб.	Сам. роб.	Конс.	Форма контр./ Бали
Змістовий модуль 1.						
Тема 1. Вступ. Smart-технології та IoT: основи та прикладні аспекти.	25	2	4	17	2	ПР/14 ПР/14
Тема 2. Розробка апаратних рішень для Smart-пристроїв.	25	2	4	18	1	ПР/14 ПР/14
Тема 3. Програмування та інтеграція IoT-систем.	23	2	2	17	2	ПР/15
Тема 4. Інтелектуальна обробка даних: AI, Big Data та автоматизація.	23	2	2	18	1	ПР/15
Тема 5. Безпека, стандарти та тренди розвитку Smart-технологій.	24	2	2	18	2	ПР/14
Разом за модулем 1	120	10	14	88	8	100
Всього годин/Балів	120	10	14	88	8	100

*Форма контролю: ПР – виконання та захист практичної роботи.

Завдання для самостійного опрацювання.

Самостійна робота здобувачів освіти – основний вид засвоєння навчального матеріалу у вільний від аудиторних занять час. Під час самостійної роботи здобувач освіти опрацьовує теоретичний матеріал, виконує індивідуальні завдання, проводить науково-дослідну роботу тощо. Самостійна робота здобувачів освіти оцінюється під час поточного контролю. Самостійна робота здобувачів освіти включає в себе:

Опрацювання та засвоєння лекційного матеріалу - 20 год. Перевірка здійснюється під час практичних робіт.

Підготовка до практичних робіт - 28 год. Перевірка здійснюється під час практичних робіт.

Вивчення тем, що не розглядаються в курсі лекцій - 40 год. Перевірка здійснюється під час виконання практичних робіт.

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин
1	Тема 1. Історія розвитку Smart-систем.	8
2	Тема 2. Інтеграція з бездротовими технологіями (Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee, LoRa).	8
3	Тема 3. Протоколи обміну даними (MQTT, HTTP, CoAP)	8
4	Тема 4. Використання AI/ML для аналізу даних IoT-пристроїв	8
5	Тема 5. Тенденції майбутнього: 6G, цифрові двійники.	8
Разом		40

IV. Політика оцінювання

Політика оцінювання результатів навчання здобувачів освіти регламентується положенням про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів вищої освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки (<https://is.gd/hhhmI3>).

Відвідування лекцій та відсутність на них здобувачів освіти не оцінюється. Однак, рекомендується здобувачам освіти відвідувати лекційні заняття, оскільки на них докладно викладається теоретичний матеріал та розвиваються практичні навички, необхідні для успішного завершення курсу. Система оцінювання даного освітнього компонента орієнтована на отримання балів за активність здобувача освіти, а також виконання ним завдань, які здатні розвинути практичні уміння та навички.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять і має за мету перевірку рівня підготовленості здобувачів освіти до виконання конкретної роботи. Максимальна кількість балів за поточний контроль з ОК, становить 100 балів. Кожна практична робота оцінюється в 14, або 15 балів.

Бали поточного контролю за кожну тему визначаються оцінкою за виконану практичну роботи. Оцінювання здійснюється по 10-ти бальній шкалі. Коефіцієнт переведення оцінки в бали становить 1,4 у випадку, коли за роботу можна отримати максимум 14 балів ($\text{бал} = \text{оцінка} \cdot 1,4$). Коли за лабораторну роботу можна отримати максимум 15 балів, то коефіцієнт переведення становить 1,5 і т. д. Максимальною оцінкою (кількістю балів) оцінюється робота, виконана правильно із докладними поясненнями, вчасно і самостійно.

Оцінка	Критерії оцінювання здобувачів освіти
10	Завдання виконане повністю та без помилок. Використано оптимальні методи та інструменти. Результати оформлені акуратно, з поясненнями та демонстрацією роботи програми/редактора. Є додаткові покращення або дослідження, що виходять за межі вимог.
9	Завдання виконане повністю, незначні несуттєві похибки у результатах або оформленні. Є всі необхідні пояснення та коректна демонстрація роботи.
8	Завдання виконане повністю, але є кілька дрібних технічних чи оформлювальних недоліків (наприклад, неточність у налаштуваннях параметрів або відсутність частини коментарів).
7	Завдання в цілому виконане, але є помилки у використанні інструментів або невеликі відхилення від вимог. Демонстрація та пояснення присутні, але неповні.
6	Завдання виконане частково або з помилками, що впливають на якість результату. Оформлення та пояснення мінімальні.
5	Виконано менше 70% завдання. Є серйозні помилки у результатах або використанні програмних засобів. Пояснення відсутні або поверхневі.
4	Виконано менше половини завдання, частина інструментів використана неправильно. Результати не відповідають вимогам.
3	Виконано лише окремі кроки завдання, результат практично непридатний
2	Завдання виконане формально, але результат некоректний.
1	Спроба виконати завдання є, але без суттєвих правильних елементів.
0	Завдання не виконане або не здане.

Політика щодо дедлайнів та перескладання. Робота вважається виконаною вчасно, якщо викладач отримав звіт з її виконання не пізніше кінця доби наступної практичної роботи. У випадку, якщо здобувач освіти не відвідував окремі аудиторні заняття (з поважних причин), на консультаціях він має право відпрацювати пропущені заняття та добрати ту кількість балів, яку було визначено на пропущені теми.

Роботи, які містять плагіат оцінюються нульовим балом. Під час виконання практичних робіт, підсумкових робіт та інших видів навчальної діяльності здобувач вищої освіти повинен дотримуватися правил академічної доброчесності. Правила академічної доброчесності описані у статті 42 Закону України Про Освіту (<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v-650729-18#Text>) та у Кодексі академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки (<https://is.gd/Yb4S7e>).

Здобувач освіти має право оскаржити результати оцінювання його діяльності шляхом написання листа на ім'я директора ННФТ інституту, у якому аргументовано вказано з яким значенням оцінки його діяльності він не погоджується.

Згідно «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки» від 29 серпня 2024 року (<https://is.gd/hcAacZ>) здобувачу вищої освіти можуть бути зарахованими результати навчання, які отримані у формальній, неформальній та/або інформальній освіті.

У даному курсі передбачено заохочувальні бали за наукову діяльність здобувача освіти, які становлять у сумі не більше 20 балів. За публікацію тез доповідей на конференції додатково нараховується 3 бали, за публікацію статті у фаховому виданні 7 балів.

V. Підсумковий контроль

Залік виставляється за результатами поточної роботи здобувача освіти за умови, що здобувач освіти виконав ті види навчальної роботи, які визначено силабусом ОК. У випадку, якщо здобувач освіти не відвідував окремі аудиторні заняття (з поважних причин), на консультаціях він має право відпрацювати пропущені заняття та добрати ту кількість балів, яку було визначено на пропущені теми.

У дату складання заліку викладач записує у відомість суму поточних балів, які здобувач освіти набрав під час поточної роботи (шкала від 0 до 100 балів). У випадку, якщо здобувач освіти протягом поточної роботи набрав менше як 60 балів, він складає залік під час ліквідації академічної заборгованості. У цьому випадку бали, набрані під час поточного оцінювання анулюються. Максимальна кількість балів яка виноситься на залік під час ліквідації академічної заборгованості - 100.

У день складання заліку за основною сесією заборонено проводити додаткові опитування здобувача освіти, а також здобувач освіти не має права доздавати будь-який вид робіт, передбачений силабусом освітнього компоненту.

На залік під час ліквідації академічної заборгованості здобувачу освіти потрібно виконати 5 завдань: дати розгорнуту відповідь на 3 теоретичних запитання та виконати 2 практичних завдання (описані в білеті). Кожне завдання оцінюється в 20 балів.

Перелік питань на залік

1. Історія розвитку Smart-систем.
2. Інтеграція з бездротовими технологіями (Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee, LoRa).
3. Протоколи обміну даними (MQTT, HTTP, CoAP).
4. Використання AI/ML для аналізу даних IoT-пристроїв.
5. Тенденції майбутнього: 6G, цифрові двійники.
6. Концепція Smart-технологій та їх місце в цифровій трансформації.
7. Архітектура IoT: пристрої, мережі, хмара, аналітика.
8. Приклади впровадження Smart-технологій та IoT у промисловості, транспорті, медицині та побуті.
9. Вибір мікроконтролерів, сенсорів і модулів зв'язку.
10. Прототипування на Arduino, ESP32, Raspberry Pi.
11. Енергозбереження та автономність IoT-пристроїв.
12. Основи прошивки та конфігурування вбудованих систем.
13. Протоколи обміну даними (MQTT, HTTP, CoAP).
14. Підключення до хмарних платформ та локальних серверів.
15. Методи збору та зберігання великих масивів даних від сенсорів.
16. Алгоритми машинного навчання для IoT.
17. Приклади автоматизації на основі даних (розумні ланцюги постачання, адаптивний транспорт).
18. Кіберзагрози та захист IoT-систем.
19. Міжнародні стандарти сумісності та безпеки.
20. Майбутнє IoT: AIoT, цифрові двійники, інтеграція з AR/VR.

Шкала оцінювання знань здобувачів освіти

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка
90–100	Зараховано

82–89	
75–81	
67–74	
60–66	
0–59	Незараховано (необхідне перескладання)

VII. Рекомендована література та інтернет-ресурси

1. Жураковський Б. Ю., Зенів І.О. Технології інтернету речей. Навчальний посібник. КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 271 с. URL: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/dcd9e1aa-8bcc-4e76-b1e0-ed133bf616b2/content>
2. Ачкасов І.А., Козир Б.Ю., Тімінський О.Г. Інтернет речей і смарт технології: конспект лекцій. Київ : КНУБА, 2022 64 с. URL: https://library.knuba.edu.ua/books/10_1_22.pdf
3. Савченко О. А. Технології Smart Grid: конспект лекцій для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти денної та заочної форми навч. зі спец. 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Харків : Держ. біотехнологічний ун-т. 2024. 76 с. URL: <https://repo.btu.kharkiv.ua/server/api/core/bitstreams/e995f57d-3b9d-4e30-a379-7afec6977f9a/content>
4. Шелевер О. В. Технології інтернет речей в сучасній освіті: перспективи, особливості // Інноваційна педагогіка. Одеса. Причорноморський науково-дослідний інститут економіки та інновацій. 2022. Випуск 50. Том 2. С. 210–213. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/4d75a531-1af6-4dcc-8fe4-7a85f317cc23/content>
5. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/4d75a531-1af6-4dcc-8fe4-7a85f317cc23/content>
6. Кривенко В.М. Інтернет речей (IoT): технології, платформи, застосування. Київ : Видавничий дім «Києво-Могилянська академія», 2021. 320 с.
7. Петров В.І. Штучний інтелект і машинне навчання: основи та застосування. Львів : Львівська політехніка, 2020. 280 с.
8. Коваленко І.О. Автоматизація та управління в сучасних інформаційних системах. Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2019. 350 с.
9. Ковальчук О. М. Основи розробки вбудованих систем. Київ : Національний технічний університет України «КПІ», 2018. 270 с.
10. Литвиненко Т.І. Великі дані (Big Data): методи та технології аналізу. Київ : Видавничий дім «Києво-Могилянська академія», 2022. 310 с.
11. Minoli D. Building the Internet of Things with IPv6 and MIPv6: The Evolving World of M2M Communications. Wiley, 2020. 320 p.
12. Bahga A., Madisetti V. Internet of Things: A Hands-On Approach. 2nd ed. VPT, 2019. 450 p.
13. Ashton K. How the Internet of Things Changes Everything. Harvard Business Review Press, 2018. 200 p.
14. Paul Horowitz, Winfield Hill. The Art of Electronics. Cambridge: Cambridge University Press. 2015. 1255 p.
15. Infobooks. 25+ Electronics Books for Free! Режим доступу: <https://www.infobooks.org/free-pdf-books/physics/electronics/#-basic-electronics-books->

16. Streetman B., Banerjee S. Solid State Electronic Devices 7th Edition. University of Texas at Austin, 2016. 621 p. Режим доступа: <https://rrsdce.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/07/sspd-eee-swapnil.pdf>