

Силабус курсу Технології Інтернет речей (IoT)

Освітній ступінь – магістр

Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка

Спеціальність: 015 Професійна освіта

Спеціалізація: 015.39 Цифрові технології

Освітньо-наукова програма «Професійна освіта (Комп'ютерні технології)»

Кількість кредитів – 3

Рік підготовки, семестр – 2 рік, 2 семестр

Компонент освітньої програми: вибірковий, професійна підготовка

Дні занять: згідно графіка, ауд. 220

Консультації: згідно графіка, ауд. 220

Мова викладання: українська



Керівник курсу

докт. пед. наук, професор Цідило Іван Миколайович

Контактна інформація tsidylo@tnpu.edu.ua; 0352-53-36-29

Опис дисципліни

Курс призначений для молодих дослідників предметом якого є вивчення теоретичних знань та практичних навичок про роботу Всеохоплюючого Інтернету, про те, як взаємодіють його складові — Інтернет людей, Інтернет процесів, Інтернет даних та Інтернет речей. У курсі робиться акцент на практичному застосуванні навичок і процедур, необхідних для розуміння процесів підключень «машина – машина», «машина – людина», «людина – людина». Під час роботи за програмою даного курсу є можливість використовувати навчально-методичне забезпечення, створене для підтримки мережних академій Cisco, що містить набір теоретичного матеріалу, практичних та лабораторних робіт, мультимедійних ресурсів, системи тестового оцінювання. Доступ до цих ресурсів надається за умови реєстрації навчального закладу у системі мережних академій Cisco на безкоштовній основі. Слухачі мережних академій Cisco, після успішного складання відповідних тестів, отримують сертифікат міжнародного зразка. Виконання навчальних завдань на основі імітаційних моделей в середовищі програмного пакету Cisco Packet Tracer дозволяють студентам експериментувати з проєктами та конфігураціями мереж. Інтерактивні атестації забезпечують зворотний зв'язок для оцінки набутих компетентностей студентів в даній предметній галузі. Даний курс є початковою сходинкою до отримання професії і кар'єрного росту в сфері ІКТ. Мета курсу досягається через практичне оволодіння студентами роботи з апаратним та програмним забезпеченням сучасних мережних технологій.

Структура курсу

Години (лек. / практ.)	Тема	Результати навчання	Завдання
	Змістовий модуль 1. Поняття та складові Всеохоплюючого Інтернету		
2 / 4	1. Поняття Всеохоплюючого Інтернету	Чотири основні формуючі компоненти (стовпи) Всеохоплюючого Інтернету. Еволюція Інтернету. Чотири етапи становлення Інтернету («зв'язок», «мережна економіка», «досвід сумісної роботи», «Всеохоплюючий	Питання, завдання

		<p>Інтернет»). Інтелектуальна мережа Cisco. Цінність Всеохоплюючого Інтернету: Всеохоплюючий Інтернет та галузі господарства; підвищення значущості Всеохоплюючого Інтернету. Комп'ютерні мережі. Мережі різних масштабів: невеликі домашні мережі; мережі для малих та домашніх офісів; середні та крупні мережі; глобальні мережі.</p> <p>Компоненти мережі: пристрої (кінцеві та проміжні) пристрої; середовища передачі даних: (дротові та бездротові) сервіси та процеси (правила трафіку). Обмін пакетами. Сервери та клієнти. Типи мереж: локальні (Local Area Network, LAN); глобальні (Wide Area Network, WAN); Інтернет; об'єднана мережа.</p>	
4 / 6	2. Складові Всеохоплюючого Інтернету	<p>Поняття Інтернету речей. Пристрої, що можна під'єднати до Інтернету речей:</p> <ul style="list-style-type: none"> • індивідуальні: смартфони, планшети, окуляри Google Glass, інтелектуальні годинники; • домашні: телевізори, телевізійні відеоплеєри; • суспільні: автомобілі, навігатори, мітки радіочастотної інформації (Radio frequency identification, RFID-мітки), датчики погоди, медичні пристрої: електрокардіостимулятори, інсулінові насоси та лікарняні монітори. <p>Типи бездротового об'єднання пристроїв: Wi-Fi (Wireless Fidelity); стільниковий зв'язок; Bluetooth; ближній безконтактний зв'язок (Near-field communication, NFC).</p> <p>Електроніка за межами Інтернету. Датчики, як один із способів збору даних з пристроїв, які не є комп'ютерами. Контролери, що відповідають за збір даних від датчиків і за підключення до Інтернету. Перехідні періоди, які реалізують потенціал Всеохоплюючого Інтернету: мобільний зв'язок; хмарні обчислення; великі масиви даних; IPv6 – розширення поточного адресного простору в Інтернеті. Дані. Поняття даних. Структуровані та неструктуровані дані. Сховища даних. Одиниці обсягу простору даних. Три основних типи сховища даних: локальні дані; централізовані дані; розподілені дані.</p> <p>Інтернет-провайдери (Internet Service Provider, ISP). Точки присутності (Point of Presence, POP) підключення мереж до інтернет-провайдеру. Магістраль Інтернету. Високошвидкісні маршрутизатори і комутатори. Управління IP-адресами. IP протокол. IP-пакет. IP-адреса та доменна адреса. Пропускна здатність мережі, або швидкість передачі даних.</p> <p>Адміністрація адресного простору Інтернет (Internet Assigned Numbers Authority, IANA). Регіональні інтернет-реєстратори (regional Internet registries, RIR).</p> <p>Застосунки для великих масивів даних. Джерела та тенденції даних: мобільний зв'язок – мобільні пристрої, події, поширення інформації та інтеграція датчиків; доступ до даних та їх використання – Інтернет, з'єднані між собою системи, соціальні мережі та моделі доступу; можливості екосистеми – головні зміни в моделі обробки інформації та доступності відкритої середовища.</p> <p>Віртуалізація. Сервіси розподілених обчислень: програмне забезпечення, як послуга (Software, as a Service, SaaS); платформа, як послуга (Platform, as a Service, PaaS); інфраструктура, як послуга (Infrastructure, as a Service, IaaS); IT-ресурси, як послуга (IT, as a Service, ITaaS). Люди, як один з чотирьох стовпів Всеохоплюючого Інтернету. Петля зворотного зв'язку та як бізнес використовує дані. Спільна робота у Всеохоплюючому Інтернеті. Процес як стовп Всеохоплюючого Інтернету. Підключення: «машина-машина» (M2M), «машина-</p>	Питання, завдання до лабораторної роботи

		людина» (M2P) і «людина-людина» (P2P).	
	Змістовий модуль 2. Типи з'єднань та їх характеристики		
4 / 6	3. Типи з'єднань	<p>Підключення речей для споживачів. Підключення пристроїв у промисловості. Об'єднана мережа і Речі. Необхідність стандартів. Поняття протоколу. Набори мережних протоколів, які описують наступні процеси: формат і структура повідомлення; метод, за допомогою якого мережні пристрої обмінюються даними про канали з іншими мережами; спосіб і час передачі повідомлень про помилки або системні повідомлення між пристроями; запуск і припинення сеансів передачі даних. Протокол управління передачею/інтернет-протокол (TCP/IP). Рівні моделі TCP/IP: рівень застосунків; транспортний рівень; рівень Інтернету; рівень доступу до мережі. Об'єкти, що працюють по протоколу IP. Мережні підключення: протокол дротового зв'язку – Ethernet; протоколи бездротової мережі, та їх характеристики. Доступ до мережі для непідключених речей: протокол Bluetooth; ZigBee – представник набору протоколів 802.15; ближній безконтактний зв'язок (NFC); стандарт 6LoWPAN для підтримки малопотужних пристроїв з обмеженими можливостями обробки в рамках Інтернету Речей. Модель «клієнт-сервер». Модель хмарних обчислень. Модель туманних обчислень. Кінцеві пристрої в Інтернеті Речей. IP-адресація: статична, автоматична. Пристрої інфраструктури Інтернету Речей: бездротові і дротяні маршрутизатори (шлюзи); багаторівневі маршрутизатори; міжмережні екрани. Сервіси інфраструктури Інтернету Речей. Типи маршрутизаторів та їх компоненти: операційна система (ОС); центральний процесор (ЦП); інтерфейси введення/виведення (I/O); пам'ять. Маршрутизатори для домашніх мереж і малих підприємств. Порти маршрутизаторів. Налаштування параметрів маршрутизаторів: ім'я бездротової мережі (SSID); пароль бездротової мережі; пароль маршрутизатор. Поняття програмування кінцевих пристроїв. Основні алгоритмічні конструкції. Типи програм: мікропрограми (прошивки, firmware); операційні системи (Windows, MAC OS, Linux, Apple iOS, Android та Cisco IOS); застосунок. Мови програмування. Загальні відомості про мову програмування Scratch. Приклад роботи застосунка JavaScript Cisco Coffee.</p>	Кейси, ІНДЗ
2 / 4	4. Перехід до Всеохоплюючого Інтернету	<p>Інформаційні та керуючі технології. Переваги об'єднання інформаційних і керуючих технологій: простота; інтелектуальність; комплексна система безпеки. Три окремі типи підключень: «машина – машина» (M2M), «машина – людина» (M2P) і «людина – людина» (P2P). Підключення «машина – машина» та взаємодії M2M в рішеннях Всеохоплюючого Інтернету. Вплив підключення M2M на сфери: роздрібною торгівлі; виробництва; державних послуг; надання зв'язку. Підключення «машина – людина» та взаємодії M2P в рішеннях Всеохоплюючого Інтернету. Вплив підключення M2P на сфери: роздрібною торгівлі; виробництва; державних послуг; надання зв'язку. Підключення «людина – людина» та взаємодії P2P в рішеннях Всеохоплюючого Інтернету. Вплив підключення P2P на сфери: роздрібною торгівлі; виробництва; державних послуг; надання зв'язку. Взаємодія підключень M2M, M2P, P2P для створення рішень. Вивчення існуючих мереж інформаційних і керуючих технологій. Цілі і можливості бізнесу: визначення витрат і окупності інвестицій; визначення</p>	Кейси, ІНДЗ

		<p>можливості зростання і конкурентних переваг; визначення впливу на якість обслуговування; визначення технічних вимог; можливі обмеження. Архітектурний підхід до Всеохоплюючого Інтернету. Сервісні моделі хмарних обчислень: • програмне забезпечення як сервіс (SaaS); • платформа як сервіс (PaaS); • інфраструктура як сервіс (IaaS). Удосконалення технологій. Всеохоплюючий Інтернет в державному секторі, в сферах роздрібної торгівлі та виробництва та для операторів зв'язку. Пропріетарні екосистеми та сумісність підключень та протоколів. Технологічний розвиток та закони Мура, Меткалфа та Ріда. Проблеми з великими масивами даних. Вимоги до пропускної здатності мереж. Порівняння хмарних обчислень з «туманними». Потреба в додатковій безпеці. Хакерські атаки та Всеохоплюючий Інтернет. Стратегія безпеки. Архітектура безпеки: контроль доступу, політики з урахуванням контексту, інспекція та застосування політик з урахуванням контексту, мережна і глобальна інформаційна система. Архітектура безпеки Cisco та її переваги. Набір інтерфейсів прикладного програмування (API). Пристрої забезпечення безпеки: міжмережні екрани, системи запобігання вторгнень (IPS). Безпека, орієнтована на застосунки – Cisco ACI (Application Centric Infrastructure). Безпека бездротової мережі: налаштування надійних протоколів аутентифікації зі стійкими паролями; налаштування захисту адміністративного доступу; включення шифрування; зміна всіх налаштувань за замовчуванням; своєчасне оновлення мікропрограм. Надлишковість в мережі і високий ступінь доступності. Типи політик безпеки для користувачів. Особисті дані і Всеохоплюючий Інтернет.</p>	
	Змістовий модуль 3. Практичні рішення Всеохоплюючого Інтернету		
2 / 2	6. Пакет CISCO Packet Tracer	Огляд Packet Tracer. Завантаження і встановлення Packet Tracer. Інтерфейс користувача Packet Tracer. Packet Tracer – Пошук та розгортання пристроїв. Конфігурація пристроїв. Packet Tracer – Розгортання та з'єднання пристроїв. Демонстрація застосування Packet Tracer при розробці моделі рішення Всеохоплюючого Інтернету у виробництві.	Кейси, ІНДЗ, презентації
2 / 4	7. Всеохоплюючі рішення	Моделювання рішення для Всеохоплюючого Інтернету. Моделі взаємодії M2M, M2P, P2P. Аналітичні інструменти моделювання рішень. Типи аналізу, що використовуються для формування бізнес функцій: описовий; прогнозуючий; розпорядчий. Аналіз в ланцюжку поставок. Значення QR-коду у моделюванні рішення для Всеохоплюючого Інтернету. Переваги моделювання. Використання блок-схем при моделюванні. Краудфандінг (Crowdfunding) – народне фінансування створення прототипу. Онлайн-сервіси краудфандінга (Kickstarter, Indiegogo, Crowdfunder). Фізичні матеріали та електронні комплекти для створення прототипів: Arduino, Raspberry Pi, Beaglebone. Ресурси, де можна продемонструвати свої ідеї. Міжнародні сертифікати в галузі ІТ. Інформаційні та не інформаційні спеціальності для Всеохоплюючої Інтернету.	Кейси, ІНДЗ, презентація, тест

Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОП	Програмні компетентності
---------------------	--------------------------

ЗК 1.	Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу та встановлення взаємозв'язків між явищами та процесами, які відбуваються у науково-педагогічному дослідженні.
ЗК 10	Здатність до проектування інноваційних технологій навчання і виховання майбутніх фахівців у залежності від поставлених цілей, розробки стратегічної і тактичної програм упровадження новацій у власну діяльність, а також проведення їхньої експертизи.
ФК 5	Здатність розробляти і реалізовувати проекти у професійній освіті, у тому числі міждисциплінарні, здійснювати їх інформаційне, методичне, матеріальне, фінансове та кадрове забезпечення.
ФК 12	Здатність до розробки, тестування програмного забезпечення, адміністрування і налаштування інформаційних систем та їх інтеграції у науково-педагогічні дослідження.
ПРН 2	Ефективно використовувати сучасні цифрові інструменти, інформаційні технології та ресурси у професійній, інноваційній та/або дослідницькій діяльності.
ПРН 5	Обирати оптимальну стратегію колективної діяльності, міжособистісного спілкування та взаємодії для реалізації комплексних проектів у професійній освіті та міждисциплінарних проектів з урахуванням етичних, правових, соціальних та економічних аспектів.
ПРН 18	Вміти відлагоджувати та усувати конфлікти в сучасних мережевих системах на основі використання Open-source технологій; виконувати моніторинг безпеки інформаційних систем та проектувати захищені комп'ютерні системи.

Літературні джерела

1. Англо-український тлумачний словник з обчислювальної техніки, Інтернету і програмування. – Вид. 2. – К. Видавничий дім «СофтПрес», 2006. – 824 с.
2. Толковый словарь сетевых терминов и аббревиатур. Официальное издание Cisco Systems, Inc.. : Пер. с англ. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2002. – 368 с. : ил. – Парал. Тит. Англ.
3. Charalampos Doukas. Building Internet of Things with the ARDUINO. ISBN: 978-1470023430. Page Count: 348. 2012
4. Marco Schwartz. Internet of Things with the ARDUINO YÚN. ISBN 139781783288007. © Packt Publishing Limited. 112 pages. May 2014.
5. Adrian McEwen, Hakim Cassimally. Designing the Internet of Things. ISBN-13: 978-1118430620. ISBN-10: 111843062X
- 6.

Політика оцінювання

- **Політика щодо дедлайнів та перескладання:** Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається із дозволу навчального відділу університету за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
- **Політика щодо академічної доброчесності:** Списування під час контрольних та підсумкових робіт 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.
- **Політика щодо відвідування:** Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Оцінювання

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином:

Види оцінювання	% від остаточної оцінки
Модуль 1 (теми 1-2) усне опитування, тести, завдання	15
Модуль 2 (теми 3-5) усне опитування, тести, завдання	20
Модуль 1 (теми 6-9) усне опитування, тести, завдання	20
Модуль 2 (теми 10-11) усне опитування, тести, завдання	15
ІНДЗ (огляд наукових періодичних видань категорій «А» і «Б»)	15
Підсумковий контроль (теми 1-8) – тести, завдання	15

Шкала оцінювання студентів:		
ECTS	Бали	Зміст
A	90-100	відмінно
B	85-89	добре
C	75-84	добре
D	65-74	задовільно
E	60-64	достатньо
FX	35-59	незадовільно з можливістю повторного складання
F	1-34	незадовільно з обов'язковим повторним курсом