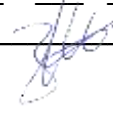


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДВНЗ
«Ужгородський національний університет»
Інженерно-технічний факультет
Кафедра електронних систем

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 10 від “ 25 ” 05 20_21 р.
 / Заяць Т.М.
Прізвище та ініціали/

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Платформи інтернету речей

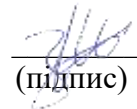
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	17- Електроніка та телекомунікації
Спеціальність	171- Електроніка
Освітня програма	Електронні системи
Статус дисципліни	вибіркова
Мова навчання	українська

Силабус з навчальної дисципліни «Платформи інтернету речей» для студентів 1-го курсу кафедри електронних систем освітнього ступеня магістр освітньої програми «Електронні системи» галузі знань 17 Електроніка та телекомунікації за спеціальністю 171 Електроніка.

„ 25 ” 5 2021 року – 12с.

Розробники: к.ф.-м.н., доцент кафедри електронних систем Юркін Ігор Михайлович

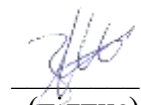
Гарант освітньо-професійної програми


(підпис) (доц.Заяць Т.М.)
(прізвище та ініціали)

Силабус затверджений на засіданні кафедри електронних систем

Протокол від „ 25 ” 05 2021 року № “10”

Завідувач кафедри електронних систем.


(підпис) (доц.Заяць Т.М.)
(прізвище та ініціали)

„ 25 ” 05 2021 року

ОПИС/Силабус дисципліни/модуля

1. Загальна інформація	
Коротка назва університету / підрозділу	Ужгородський національний університет Інженерно-технічний факультет Кафедра електронних систем
Назва дисципліни	Платформи інтернету речей
Код:	ВБ4-2

Викладачі	Підрозділ університету
Юркін Ігор Михайлович	Кафедра електронних систем ІТФ
Контактний телефон викладача	+380 312 616877
E-mail викладача	igor.yurkin@uzhnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очна
Обсяг дисципліни	4 кредитів
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://e-learn.uzhnu.edu.ua/login/index.php https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/47
Консультації	Згідно з графіком консультацій

2. Анотація до курсу		
Рівень навчання (ВА/МА)	Рівень модулю/дисципліни (номер семестру)	Тип модулю/дисципліни (обов'язковий / вибірковий)
Другий (магістерський)	2	вибірковий

Форма навчання (лекції / лабораторні / практичні)	Тривалість (тижнів/місяців)	Мова викладання
лекції / практичні /	17/5	українська

3. Зв'язок з іншими дисциплінами	
Попередні: Електронні системи вимірювальної та інформаційної електроніки Електронні системи керування та регулювання	Супутні (якщо потрібно): Основи теорії авторегулювання Комп'ютерно інтегрованні технології в електронній промисловості

4. Мета навчання дисципліни (модуля): компетенції надбані внаслідок вивчення дисципліни (модуля)		
забезпечення необхідного рівня володіння інструментами дослідження і проектування засобів Інтернету речей, що надає можливість більш глибокого розуміння реалізації його основних функцій		
Результати навчання в термінах компетенцій	Методи навчання (теорія, практичні)	Контроль якості (залік)
Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу	Теоретичні знання отриманні під час лекцій та консультацій	Оцінюються під час модульного контролю, складання заліку та виконання практичних робіт

Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово	Використання при проведенні лекцій та практичних занять	Окремого оцінювання не передбачено
Здатність спілкуватися іноземною мовою	Самостійна та під керівництвом викладача рішення завдань	Оцінюються під час модульного контролю та складання заліку
Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні	Самостійна та під керівництвом викладача рішення завдань	Оцінюються під час модульного контролю та складання заліку
Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел	Самостійна та під керівництвом викладача рішення завдань	Оцінюються під час складання заліку
Здатність генерувати нові ідеї (креативність)	Теоретичні знання отримані під час лекції та практичних занять	Оцінюються під час виконання практичних завдань
Навички міжособистісної взаємодії.	Теоретичні знання отримані під час лекції та практичних занять	Окремого оцінювання не передбачено
Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності)	Теоретичні знання отримані під час лекції та практичних занять	Окремого оцінювання не передбачено
Здатність оцінювати рівень існуючих технологій електронної промисловості у галузі професійної діяльності, ефективність технічних рішень.	Теоретичні знання отримані під час лекції та практичних занять	Оцінюються під час виконання практичних завдань
Здатність планувати і реалізовувати інноваційні проекти у сфері електроніки, захищати права на інтелектуальну власність.	Теоретичні знання отримані під час лекції та практичних занять	Оцінюються під час виконання практичних завдань
Здатність до системного розв'язання задач розробки, аналізу, розрахунку, моделювання електронних компонентів, пристроїв і систем різного призначення.	Теоретичні знання отримані під час лекції та практичних занять	Оцінюються під час виконання практичних завдань
Здатність використовувати інформаційні, комп'ютерні і мультимедійні технології, методи моделювання, інтелектуалізації, штучного інтелекту, експериментальні методи для дослідження та аналізу процесів електронних компонентах, пристроях і системах.	Теоретичні знання отримані під час лекції та практичних занять	Оцінюються під час виконання практичних завдань
Здатність забезпечувати ефективність та якість вимірювань в електронних компонентах, пристроях і системах	Теоретичні знання отримані під час лекції та практичних занять	Оцінюються під час виконання практичних завдань
Здатність відшуковувати необхідну інформацію за допомогою сучасних інформаційних ресурсів, аналізувати та оцінювати її.	Теоретичні знання отримані під час лекції та практичних занять	Окремого оцінювання не передбачено
Здатність до розв'язання задач обробки та відображення інформації в сучасних	Теоретичні знання отримані під час	Оцінюються під час модульного

електронних пристроях і системах.	лекції та практичних занять	контролю та складання заліку
Здатність оцінювати проблемні ситуації у сфері розробки, конструювання, налагодження, функціонування та експлуатації електронних компонентів, пристроїв і систем, формулювати пропозиції щодо вирішення проблем.	Теоретичні знання отримані під час лекції та практичних занять	Оцінюються під час виконання практичних завдань
Здатність враховувати в конструкторсько-технологічних, інженерних та науково-технічних рішеннях вимог щодо безпеки життєдіяльності, захисту інтелектуальної власності, енергоефективності та екологічності.	Теоретичні знання отримані під час лекції та практичних занять	Оцінюються під час модульного контролю та складання заліку
Здатність презентувати результати досліджень фахівцям і нефахівцям, вести дискусію і аргументувати власну позицію.	Теоретичні знання отримані під час лекції та практичних занять	Оцінюються під час виконання практичних завдань
Здатність планувати і здійснювати дослідження з використанням сучасних експериментальних методів та інструментів і методів комп'ютерного моделювання, аналізувати результати досліджень, обґрунтовувати висновки і рекомендації.	Теоретичні знання отримані під час лекції та практичних занять	Оцінюються під час модульного контролю та складання заліку

5. Організація навчання курсу			
Обсяг курсу			
ECTS (Кредити модуля)	Загальна кількість годин	Аудиторні години	Самостійна робота
4	120	36	74
Ознаки курсу			
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
1	171 Електроніка	1	Вибіркові дисципліни (дисципліни вільного вибору студента)

Тематика курсу								
Теми курсу	Аудиторні заняття						Час та завдання на самостійну роботу	
	Лекцій	Консультацій	Семінарів	Практичні заняття	Лабораторні роботи	Загалом, годин	Самостійна робота	Завдання
Тема 1. IoT для промислових систем. Структури, моделі та технології для розвитку промислових систем IoT. Загальний підхід до структур та моделей будівництва промислових систем IoT. Технології IoT для реалізації	3	-	-	-	-	3	9	Індивідуальні завдання та підготовка презентації.

завдань моніторингу та контролю в промисловості. Проблеми безпеки в промислових системах IoT.								
Тема 2. Розширені методи та засоби для розробки, модернізації та впровадження промислових систем IoT. Проектування та впровадження систем контролю та моніторингу IoT для плаваючих доків. Розробка та реалізація систем контролю та моніторингу IoT в роботі. Підходи до модернізації складних об'єктів у різних промислових системах на основі IoT.	3	-	-	-	-	3	9	Індивідуальні завдання та підготовка презентації.
Тема 3. Застосування технологій IoT в управлінні та діяльності підприємства. Застосування технологій IoT у процесах управління високотехнологічним підприємством. Розумна логістика, управління матеріальними ресурсами та обслуговуванням обслуговування. Інтелектуальні інформаційні технології та математична підтримка IoT в приладобудуванні. Застосування технологій IoT для діагностики, моніторингу та прогнозування складної технічної системи.	3	-	-	3	-	6	9	Індивідуальні завдання та підготовка до практичної роботи.
Тема 4. Розробка та апаратна оптимізація контрольних апаратів для пристроїв IoT в промислових системах. Проблема оптимізації витрат апаратного забезпечення в пристроях IoT. Блок керування пристроєм IoT у вигляді кінцевого автомату з канонічною структурою. Блок керування пристроєм IoT у вигляді кінцевого автомату з лічильником. Узагальнення для FSM з лічильником. Схеми переходів. Синтез блоку керування пристроєм IoT у вигляді кінцевого автомату з	3	-	-	3	-	6	10	Індивідуальні завдання та підготовка до практичної роботи.

схемою переходів.Оцінка ефективності FSM зі схемою переходів як блоку керування пристроєм IoT . Інтеграція FSM зі схемою переходів в пристрій IoT.								
Тема 5. Характеристики сучасних платформ IoT. Комерційна публічна хмара Amazon Web Services. Хмарна платформа компанії Microsoft -Microsoft Azure. Особливості платформи ThingWorx IoT Platform. Хмаринні сервіси для IBM Cloud (IoT, DB Cloudant, DB COS, DB2). Особливості роботи з базами даних часових рядів (Influx DB) та онлайн-звітами (Grafana). Особливості платформи IBM Watson. Програмний пакет Cisco IoT Cloud Connect . Інтегрована система Salesforce IoT Cloud . Бізнес-платформа Oracle Integrated Cloud. Характеристика платформи для збору та аналізу даних із промислових машин GE Predix.	3	-	-	3	-	6	9	Індивідуальні завдання та підготовка презентації.
Тема 6. Технології доповненої реальності у IoT. Вивчення основних сфер застосування технологій доповненої реальності в промисловості. Побудова та архітектура систем доповненої реальності. Основи організації та експлуатації проекту з використанням EcoStruxure Augmented Operator Advisor. Принципи сполучення з промисловим обладнанням і хмарної платформою.	3	-	-	-	-	3	9	Індивідуальні завдання та підготовка до практичної роботи.
Тема 7. Промисловість 4.0 / 5.0 та промисловий інтернет речей. Асоціація промислової автоматизації України як керманіч промисловості 4.0. Можливості України в контексті промисловості 4.0. Стратегія та напрямки промисловості 4.0. Тренди в промисловості 4.0 та промисловий Інтернет речей. Промисловість 5.0 та Інтернет речей.	3	-	-	3	-	6	9	Індивідуальні завдання та підготовка до практичної роботи.

Тема 8. Практичні аспекти розробки пристроїв IoT для промислових систем. Основи розроблення пристроїв IoT в середовищі віртуального моделювання PROTEUS. Розроблення цифрової системи керування на основі платформи ARDUINO. Організація додатків IoT з використанням таймерів-лічильників .Розробка додатків IoT з використанням інтерфейсу SPI.Аналоговий інтерфейс додатків IoT. Розробка додатків WOT на основі вбудованої платформи. Основи роботи з PLCNEXT.	3	-	-	-	-	3	10	Індивідуальні завдання та підготовка презентації.
Усього годин	24	-	-	12	-	36	74	

6. Система оцінювання курсу	
Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід’ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію освітнього процесу в Державному вищому навчального закладу «Ужгородський національний університет» (https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/31357) та Положення про порядок та методику проведення семестрових (курсових) екзаменів і заліків (https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/5952).	
Загальна система оцінювання курсу	Для перевірки знань, умінь і навичок студентів при вивченні навчальної дисципліни використовуються такі форми контролю: - поточний; - підсумковий (залік). Поточний контроль передбачає оцінювання практичних робіт студентів та результатів тестування. Підсумковий контроль здійснюється на основі накопичених балів протягом семестру в процесі поточного контролю.
Умови допуску до підсумкового контролю	Студент допускається до підсумкового контролю за наявності виконання всіх практичних робіт, а також результатів тестування по тематиці лекційних занять.

Стратегія оцінювання	Вага, %	Термін	Критерії оцінювання
Модульна контрольна робота Модуль 1 (теми 1-6) Модуль 2 (теми 7-12)	60	впродовж семестру	Письмове опитування
Практичне заняття	20		Підготовка
	20		Опитування
	60		Виконання завдання
Складання заліку	90 – 100	після модулю	відмінно

	85-89		добре
	75-84		задовільно
	70-74		
	60-69		
	35-59		незадовільно з можливістю повторного складання
	0-34		незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

7. Політика курсу

Вибіркова дисципліна після здійснення її вибору є обов'язковою для вивчення та включається до індивідуального навчального плану здобувача (<https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/22965>), <https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/30150>).

Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані на практичних та лабораторних заняттях, поточному тестуванні, самостійній роботі. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізень на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.

Вимоги викладача. Кожен викладач ставить студентам систему вимог та правил поведінки студентів на заняттях, доводить до їх відома методичні рекомендації щодо виконання контрольних робіт, тестових завдань. Все це гарантує високу ефективність навчального процесу і є обов'язковою для студентів.

- Курс передбачає роботу в колективі.
- Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.
- Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в дистанційному режимі за погодженням із керівником курсу та презентувати виконані завдання під час консультації викладача.
- Самостійна робота включає в себе теоретичне вивчення питань, що стосуються тем лекційних занять, які не ввійшли в теоретичний курс, або ж були розглянуті коротко, їх поглиблена проробка за рекомендованою літературою, а також виконання завдань з метою закріплення теоретичного матеріалу.
- Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений даною програмою термін.
- Студент, який спізнився, вважається таким, що пропустив заняття з неповажної причини з виставленням 0 балів за заняття, і при цьому має право бути присутнім на занятті.
- За використання електронних засобів засобів без дозволу викладача, порушення дисципліни студент отримує за заняття 0 балів і зобов'язаний відпрацювати таке заняття.
- Курсовий проект/робота повинна бути захищена не пізніше, ніж за тиждень до початку екзаменаційної сесії.
- Ліквідація заборгованості відбувається протягом 1 тижня після встановленого терміну. При цьому оцінка знижується на 10 %.
- Здобувачі вищої освіти мають право скласти екзамен автоматично, у випадку, якщо впродовж семестру такі здобувачі набрали 90-100 балів.
- Здобувачам вищої освіти після аудиторних занять надається право підвищувати свій рейтинг лише під час складання іспитів (підсумкового оцінювання) за графіком екзаменаційної сесії.
- Наявність академічної заборгованості до з навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення

зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення, підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану визначається Положенням про академічні відпустки, повторне навчання, порядок переведення, поновлення та відрахування студентів (<https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/5953>).

- Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюється Положенням про порядок визнання у ДНВЗ «УжНУ» результатів навчання, отриманих у неформальній освіті (<https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/22966>).

8. Політика доброчесності

Студенти і викладачі ДНВЗ «УжНУ» несуть персональну відповідальність за дотримання принципів академічної доброчесності, затверджених Положенням про академічну доброчесність в «Ужгородському національному університеті» (<https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/26470>).

Декларація академічної доброчесності здобувача вищої освіти (додається в обов'язковому порядку до письмових кваліфікаційних робіт, виконаних здобувачем, та засвідчується особистим підписом, https://naqa.gov.ua/wp-content/uploads/2019/05/Deklar_pro_dobr.pdf, <https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/30162>).

Здобувач вищої освіти виконуючи самостійну або індивідуальну роботу повинен дотримуватись політики доброчесності.

Під час роботи над завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності: при використанні Інтернет ресурсів та інших джерел інформації студент повинен вказати джерело, використане під час виконання завдання.

Усі письмові роботи перевіряються на наявність плагіату і допускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями не більше 20%.

У разі виявлення факту плагіату студент отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі.

Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням електронних засобів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

9. Рівні можливості та інклюзивне освітнє середовище.

Центральні входи усіх навчальних корпусів «УжНУ» обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь-ласка, зателефонуйте +380 312 612909 (черговий корпусу ІТФ). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у «УжНУ» регламентовано Положенням про допомогу особам з інвалідністю: (<https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/22035>).

10. Вирішення конфліктів.

Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положення про порядок застосування заходів з врегулювання конфліктів та спорів (суперечок) у діяльності співробітників та здобувачів вищої освіти у «УжНУ»: <https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/22964>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів та університету в межах їх повноважень, відповідно до Положення про порядок призначення і виплати стипендій студентам, клінічним

ординаторам, аспірантам і докторантам ДВНЗ "УжНУ" :
<https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/11369>.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога +380958833379 (понеділок – четвер з 8:00 до 17:00, п'ятниця з 8:00 до 16:00, обідня перерва з 12:00 до 13:00).

ЗАПОБІГАННЯ КОРУПЦІЇ. Електронна скринька довіри stop.korupcii.uzhnu@gmail.com.

11. Технічне й програмне забезпечення/обладнання, наочність

Навчально-методичний комплекс (зміст лекцій, плани практичних занять, завдання для самостійної роботи, програма екзамену тощо) завантажено на корпоративній освітній платформі ЗВО – Moodle УжНУ. До дисципліни збувача освіти підкріплює викладач.

У випадку он-лайн навчання, лекції та практичні заняття проводяться за розкладом в ZOOM.

Система нарахування балів публічно висвітлюється в електронному журналі обліку успішності (<https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/22634>).

12. Рекомендована література

Автор	Рік видання	Назва	інформація про видання	Видавництво / он-лайн доступ
Обов'язкова література				
За ред. В. С. Харченка	2019	Інтернет речей для індустріальних і гуманітарних застосунків. У трьох томах. Том 1. Основи і технології	навчальний посібник	Національний аерокосмічний університет ХАІ. – 605 с.
За ред. В. С. Харченка	2019	Інтернет речей для індустріальних і гуманітарних застосунків. У трьох томах. Том 2. Моделювання і розроблення	навчальний посібник	Національний аерокосмічний університет ХАІ. – 547 с.
За ред. В. С. Харченка	2019	Інтернет речей для індустріальних і гуманітарних застосунків. У трьох томах. Том 3. Оцінювання та впровадження	навчальний посібник	Національний аерокосмічний університет ХАІ. – 918 с.
За ред. В. С. Харченка. -	2019	Інтернет речей для індустріальних і гуманітарних застосунків. Основи Інтернету речей	навчальний посібник	Національний аерокосмічний університет "ХАІ", 2019. - 95 с.
За ред. І.С. Скарга-Бандурової . –	2016	Наука про дані для Інтернету Речей та Інтернету Всього	навчальний посібник	Східноукраїнський університет ім. Володимира Даля, Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ». –

				169с.
Ли П. Л. /	2019	Архитектура интернета вещей	монографія	М.: ДМК Пресс. – 454 с.
Грингард С.	2018	Интернет вещей с ESP8266	монографія	СПб.: БХВ-Петербург. – 192 с.
Додаткова література				
		Internet of Things (IoT).	навчальний посібник	Available: http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/internet-of-things/overview.html
		Internet of Things [Online].	навчальний посібник	Available: http://www.theinternetofthings.eu/
		IoT Overview Handbook -	навчальний посібник	Available: http://postscapes.com/internet-of-things-handbook
Водовозов А.М.	2016	Микроконтроллеры для систем автоматики.	навчальний посібник	Вологда:Инфра- Инженерия.- 164 с.:
Шишов О.В.	2016	Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации	навчальний посібник	М.: НИЦ ИНФРА- М. - 365 с.
Губарев В.В., Савульчик С.А.	2013	Введение в облачные вычисления и технологии	навчальний посібник	Новосиб.:НГТУ. - 48 с.:
Муромцев Д.И., Шматков В.Н.	2018	Интернет Вещей: Введение в программирование на arduino	навчальний посібник	СПб: Университет ИТМО. – 36 с.
Інформаційні джерела в мережі Інтернет				
1. https://software.intel.com/content/www/ru/ru/develop/topics/iot.html				
2. https://www.microfocus.com/ru-ru/education/iot-ai-and-machine-learning				
3. https://youtu.be/gC1DQpvv6uU				

13.Ресурси для навчання.
Наукова бібліотека: http://www.lib.uzhnu.edu.ua/ Графік роботи абонементів: понеділок – п'ятниця з 08.00 до 18.00; субота з 09.00 до 15.00. Санітарний день – останній четвер місяця. Електронне забезпечення навчання (MOODLE): https://e-learn.uzhnu.edu.ua/login/index.php Відновити або змінити свій пароль можна за посиланням: e-learn.uzhnu.edu.ua/login/forgot_password.php. Заявки на зміну/скидання паролю віддалено, за допомогою звертайтеся на пошту e-learn@uzhnu.edu.ua