

Національний університет водного господарства та природокористування
Навчально-науковий інститут автоматики, кібернетики та
обчислювальної техніки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної
ради НУВГП
e-підпис Олег ЛАГОДНЮК

12.11.2021

04-03-47S

СИЛАБУС

освітньої компоненти

SYLLABUS

Комп'ютерні та промислові мережі		Computer and industrial networks	
Шифр за ОП	ВБ17	Code in Degree Programme	
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Level of education: Bachelor's (first)	
Галузь знань: Електрична інженерія	14	Fields of knowledge: Electrical engineering	
Спеціальність: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	141	Field of study: Electrical energetics, electrical engineering and elect- ?omechanics	
Освітня програма: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка		Degree Programme: Electrical energetics, electrical engineering and electromechanics	

Силабус навчальної дисципліни «Комп'ютерні та промислові мережі» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Рівне. НУВГП. 2021. 11 стор.

ОПП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/18634/>

Розробник силабусу: Василець С.В., д.т.н., проф. кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Силабус схвалений на засіданні кафедри
Протокол № 3 від 05.10.2021 року

Завідувач кафедри: Древецький В.В., д.т.н., проф.

Керівник ОП: Василець С.В., д.т.н., проф.


Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ АКOT
Протокол № 1 від 11.11.2021 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІАКОТ: Мартинюк П.М., д.т.н., проф.

СЗ №-6118 в ЕДО НУВГП.

© Василець С.В., 2021

© НУВГП, 2021

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	бакалавр
Освітня програма	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Спеціальність	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Рік навчання, семестр	4 рік навчання, 7 семестр
Кількість кредитів	4
Лекції:	20 год. – денна форма, 2 год. – заочна форма
Лабораторні заняття:	20 год. – денна форма, 10 год. – заочна форма
Самостійна робота:	80 год. – денна форма, 108 год. – заочна форма
Курсова робота:	ні
Форма навчання	денна, заочна
Форма підсумкового контролю	залік
Мова викладання	Українська
ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧІВ	
Лектор 	Василець Святослав Володимирович , доктор технічних наук, професор, професор кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій Вікіситет http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Василець_Святослав_Володимирович ORCID https://orcid.org/0000-0003-1299-8026 Як комунікувати s.vasylets@nuwm.edu.ua Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ
Анотація освітньої компоненти, в т.ч. мета та цілі
<p>Метою освітньої компоненти «Комп'ютерні та промислові мережі» є вивчення сучасних протоколів обміну даних та промислових мереж, що застосовуються у складі електроенергетичних об'єктів.</p> <p>Завдання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вивчити промислові мережі, що застосовуються в електроенергетичній галузі; - вивчити мови програмування ПЛК;

- вміти проектувати системи телемеханіки для електричних мереж та систем;
 - засвоїти основні методи захисту телемеханічних мереж від перешкод;
 - вивчити сучасні засоби віддаленої передачі інформації.
- В результаті вивчення даного курсу студент повинен знати:
- особливості побудови телемеханічних мереж для об'єктів електроенергетики;
 - умови експлуатації промислового телекомунікаційного обладнання;
 - характеристики сучасних протоколів обміну даних.
- вміти:
- використовувати знання в галузі електроенергетики для побудови телекомунікаційних мереж;
 - вміти писати програми для ПЛК у складі систем телемеханіки;
 - використовувати знання й практичні навички для пошуку проблем у телекомунікаційних системах.

Посилання на розміщення освітнього компоненту на навчальній платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4360>

Компетентності

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
K20. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

Програмні результати навчання (ПРН). Результати навчання (РН)

ПРО6. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР18. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

Структура та зміст освітнього компонента

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Промислові інтерфейси

Денна форма:

Лекції – 6 год.

Лабораторні заняття – 4 год.

Самостійна робота – 25 год.

Заочна форма:

Лекції – 2 год.

Лабораторні заняття – 2 год.

Самостійна робота – 35 год.

Методи та технології навчання: демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз конкретних ситуацій, розв'язання винахідницьких завдань, проблемна лекція, візуалізація.

Засоби навчання: презентації, обладнання компанії Phoenix Contact, зокрема – стендів ILC 131 STARTERKIT та програмного забезпечення PC WORX EXPRESS.

Тема 1. Промислові мережі, що застосовуються в електроенергетичній галузі.

Результати навчання ПРО6 ПР18	Кількість годин: <i>денна</i> лекції - 2 лаб. – 0 <i>заочна</i> лекції – 1 лаб. – 0	Література: [1-4]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4360
Опис теми	Визначення телемеханіки. Історія розвитку телемеханічних пристроїв. Класифікація систем телемеханіки, що застосовуються в електроенергетичній галузі. Приклади типових телемеханічних систем.		

Тема 2. Модель OSI.

Результати навчання ПРО6 ПР18	Кількість годин: <i>денна</i> лекції - 1 лаб. – 0 <i>заочна</i> лекції – 1 лаб. – 0	Література: [1-4]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4360
Опис теми	Загальне визначення. Фізичний рівень. Канальний рівень. Мережевий рівень. Транспортний рівень. Сеансовий рівень. Рівень представлення. Прикладний рівень. Переваги та недоліки моделі OSI.		

Тема 3. Інтерфейси RS-232, RS-485, RS-422

Результати навчання ПРО6 ПР18	Кількість годин: <i>денна</i> лекції - 2 лаб. – 4 <i>заочна</i> лекції – 0 лаб. – 2	Література: [1, 5, 6]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4360
Опис теми	Принципи побудови. Стандартні параметри. Узгодження ліній з передавачем та приймачем. Топологія мережі на основі RS-485. Інтерфейси RS-232, RS-422. Лабораторна робота №1. Знайомство з середовищем програмування PCWORX для контролерів PHOENIX CONTACT		

Тема 4. Інтерфейс «струмова петля». HART-протокол. CAN

Результати навчання ПРО6 ПР18	Кількість годин: <i>денна</i> лекції - 1 лаб. – 0 <i>заочна</i> лекції – 0 лаб. – 0	Література: [1, 5, 6]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4360
Опис теми	Область застосування інтерфейсу «струмова петля», особливості роботи. Специфікація		

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Промислові мережі

Денна форма:

Лекції – 8 год.

Лабораторні заняття – 8 год.

Самостійна робота – 25 год.

Заочна форма:

Лекції – 0 год.

Лабораторні заняття – 4 год.

Самостійна робота – 35 год.

Методи та технології навчання: демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз конкретних ситуацій, розв’язання винахідницьких завдань, проблемна лекція, візуалізація.

Засоби навчання: презентації, обладнання компанії Phoenix Contact, зокрема – стендів ILC 131 STARTERKIT та програмного забезпечення PC WORX EXPRESS.

Тема 5. Мережі PROFIBUS

Результати навчання ПРО6 ПРО18	Кількість годин: <i>денна</i> лекції - 2 лаб. – 4 <i>заочна</i> лекції – 0 лаб. – 2	Література: [1-3, 9, 10]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4360
Опис теми	Структура промислової мережі з використанням PROFIBUS. Характеристики і сфера застосування. Реалізація фізичного рівня PROFIBUS DP. Організація електричної передачі і оптичної передачі. Архітектура протоколів і профілі PROFIBUS. Рівні PROFIBUS DP. Реалізація каналного рівня. Діагностика і конфігурація пристроїв по шині PROFIBUS. Введення в систему АСУЕ даних з типових датчиків. Управління виконавчими механізмами за допомогою PROFIBUS. Лабораторна робота №2. Створення найпростішого проекту в PCWORX на мові FBD		

Тема 6. Мережі Modbus

Результати навчання ПРО6 ПРО18	Кількість годин: <i>денна</i> лекції - 2 лаб. – 4 <i>заочна</i> лекції – 0 лаб. – 2	Література: [1-5, 9, 10]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4360
Опис теми	Історія Modbus. Основні характеристики. Категорії кодів функцій. Модель даних. Стандартні функції протоколу Modbus. Читання даних. Запис одного значення. Запис декількох значень. Контроль помилок у протоколі Modbus RTU. RTU фрейм. Логічні помилки. Стандартні коди помилок. Лабораторна робота №3. Створення проекту в PCWORX на мові LD		

Тема 7. Промисловий Ethernet

Результати навчання ПРО6 ПРО18	Кількість годин: <i>денна</i> лекції - 2 лаб. – 0 <i>заочна</i> лекції – 0 лаб. – 0	Література: [1-5]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4360
Опис теми	Основні завдання промислового Ethernet. Вимоги до обладнання. Канали зв'язку. Канали зв'язку на основі витих пар. Канали зв'язку на основі промислових витих пар. Оптичні канали зв'язку. Бездротові канали зв'язку. Комбіновані системи. Приклади реалізації промислового Ethernet: EtherCAT (Ethernet for Control Automation Technology), Profinet, Modbus TCP, Ethernet Powerlink.		

Тема 8. Безпроводні локальні мережі.

Результати навчання ПРО6 ПРО18	Кількість годин: <i>денна</i> лекції - 2 лаб. – 0 <i>заочна</i> лекції – 0 лаб. – 0	Література: [1-5]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4360
Опис теми	Проблеми безпроводних мереж та шляхи їх розв'язання. Bluetooth. ZigBee та IEEE 802.15.4. Wi-Fi та IEEE 802.11. Порівняння безпроводних мереж.		

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. Технічне забезпечення інформаційних мереж для систем електроенергетики

Денна форма:

Лекції – год.

Лабораторні заняття – 8 год.

Самостійна робота – 30 год.

Заочна форма:

Лекції – 0 год.

Лабораторні заняття – 4 год.

Самостійна робота – 38 год.

Методи та технології навчання: демонстрація, проблемно-пошуковий метод, навчальна дискусія, аналіз конкретних ситуацій, розв'язання винахідницьких завдань, проблемна лекція, візуалізація.

Засоби навчання: презентації, обладнання компанії Phoenix Contact, зокрема – стендів ILC 131 STARTERKIT та програмного забезпечення PC WORX EXPRESS.

Тема 9. Контролери для систем телемеханіки електроенергетичних об'єктів

Результати навчання ПРО6 ПРО18	Кількість годин: <i>денна</i> лекції - 2 лаб. – 4 <i>заочна</i>	Література: [1, 7, 8]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4360
--------------------------------------	---	--------------------------	--

	лекції – 0 лаб. – 2		
Опис теми	Програмовані логічні контролери. Типи, архітектура, характеристики. ПЛК PHOENIX CONTACT. Лабораторна робота №4. Конфігурування давачів та виконавчих механізмів		
Тема 10. Мови програмування ПЛК			
Результати навчання ПРО6 ПРО18	Кількість годин: <i>денна</i> лекції - 2 лаб. – 2 <i>заочна</i> лекції – 0 лаб. – 1	Література: [1, 7, 8]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4360
Опис теми	Програмування ПЛК на мовах FBD, LD, IL, ST, SFC. Основні команди кожної мови програмування. Написання програм в середовищі PCWORX. Лабораторна робота №5. Програмування віддаленого опитування дискретних давачів		
Тема 11. Цифрова підстанція			
Результати навчання ПРО6 ПРО18	Кількість годин: <i>денна</i> лекції - 2 лаб. – 2 <i>заочна</i> лекції – 0 лаб. – 1	Література: [1, 7, 8]	Лінк на MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4360
Опис теми	Структура цифрової підстанції (польовий рівень, рівень приєднань, стаціонарний рівень). Первинні датчики збору дискретної інформації і передачі команд керування, первинні датчики збору аналогової інформації. Інтелектуальні електронні пристрої керування і моніторингу. Термінали релейного захисту та локальної протиаварійної автоматики. Сервери верхнього рівня. АРМ персоналу підстанції. Лабораторна робота №6. Керування дискретними виконавчими механізмами		
Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)			
Освітня компонента спрямована на розвиток таких «м'яких» навичок: аналітичні навички, взаємодія з людьми, гнучкість розуму, комплексне рішення проблем, саморозвиток, здатність до навчання, пошук виходу зі складних ситуацій, оцінювання ризиків та приймання рішень, працелюбність, креативність, навички письмового та усного спілкування, комунікаційні якості.			
Форми та методи навчання			
Лекції читаються з використанням мультимедійного проектора для демонстрації, проводиться дискусійне обговорення проблемних питань. Лабораторні роботи виконуються з використанням обладнання компанії Phoenix Contact, зокрема – стендів ILC 131 STARTERKIT та програмного забезпечення PC WORX EXPRESS.			
Порядок та критерії оцінювання			
Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/ . Для визначення рівня засвоєння здобувачами освіти матеріалу використовуються			

такі методи оцінювання знань: оцінювання за виконання лабораторних та практичних робіт; опитування при захисті лабораторних та практичних робіт; оцінки за модульні контрольні роботи; підсумковий контроль знань. Усі форми контролю включено до 100-бальної шкали оцінювання:

Вид заняття	Бали
1. Поточна складова оцінювання	
1.1 Робота під час лекцій (10 пар * 1 бал).....	10
1.2 Робота під час лаб. занять (10 пар * 1 бал).....	10
1.3 Захисти звітів з лабораторних робіт:	
1.3.1 №1 "Знайомство з середовищем програмування PCWORX для контролерів PHOENIX CONTACT ".....	6,7
1.3.2 №2 "Створення найпростішого проекту в PCWORX на мові FBD ".....	6,7
1.3.3 №3 "Створення проекту в PCWORX на мові LD ".....	6,7
1.3.4 №4 "Конфігурування давачів та виконавчих механізмів".....	6,7
1.3.5 №5 "Програмування віддаленого опитування дискретних давачів".....	6,7
1.3.6 №6 "Керування дискретними виконавчими механізмами ".....	6,7
Всього поточна складова оцінювання.....	60
2. Підсумкова складова оцінювання	
2.1. Модульний контроль №1.....	20
2.2. Модульний контроль №2.....	20
Всього підсумкова складова оцінювання.....	40
Разом.....	100

Поєднання навчання та досліджень

У процесі навчання здобувачі вищої освіти залучаються до реалізації наукових досліджень, зокрема за темою "Розробка та дослідження автоматичних та електротехнічних елементів і систем", яка зареєстрована в Українському інституті науково-технічної експертизи та інформації (державний реєстраційний номер 0116U000281). Передбачено можливість участі студентів у роботі наукових конференцій та публікації статей за результатами досліджень.

В освітньому процесі використовуються індивідуальні наукові досягнення лектора, отримані під час участі у проєкті TEMPUS № 544010-TEMPUS-1-2013-1-DE-TEMPUS-JPHES «Trainings in Automation Technologies for Ukraine» (<http://tatu.org.ua>), деякі результати знайшли відображення в публікаціях [9, 10].

Інформаційні ресурси

Базова література

- 1 Промислові мережі та інтеграційні технології в автоматизованих системах: навч. посібник / Пупена О.М., Ельперін І.В., Луцька Н.М., Ладанюк А.П. – К.: Вид-во «Ліра-К», 2011. – 552 с.

- 2 Промислові мережі: теорія і практика застосування протоколів та інтерфейсів : навч. посібник / І. Г. Лисаченко [та ін.]; Харківський політехнічний ін-т, нац. техн. ун-т. - Харків : Підручник НТУ "ХПІ", 2016. - 176 с.
- 3 Журавлев А.Е. Инфокоммуникационные системы: протоколы, интерфейсы и сети. Практикум. Изд-во Лань, 2020.
- 4 Горбатий І. В., Бондарев А. П. Телекомунікаційні системи та мережі. Принципи функціонування, технології та протоколи. Вид-во: Львівська політехніка, 2016. 336 с.

Допоміжна література

- 5 Микитишин А.Г., Митник М.М. , Стухляк П.Д. Комп'ютерні мережі. Вид-во: Магнолія, 2021. 256 с.
- 6 Комп'ютерні мережі : навчальний посібник / О. С. Городецька, В. А. Гикавий, О. В. Онищук. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 129 с.
- 7 Программирование логических контроллеров (PLC): учеб. пособие / О.И. Максимычев, А.В. Либенко, В.А. Виноградов. – М.: МАДИ, 2016. – 188 с.
- 8 Ельперін І.В. Автоматизація виробничих процесів: підручник / І.В. Ельперін, О.М. Пупена, В.М. Сідлецький, С.М. Швед. – Вид. 2-ге, виправлене. – К.: Вид. Ліра-К, 2018. – 378 с.
- 9 Щербаков П.П., Василець С.В. Нова концепція автоматизації виробництва на основі технології INDUSTRY 4.0 // «ТАК»: телекомунікації, автоматика, комп'ютерно-інтегровані технології: зб. доповідей Міжрегіон. наук.-практ. конф. молодих вчених, 16-17 листопада 2015 р. / ДВНЗ «ДонНТУ; відп. ред. А.А. Зорі. – Красноармійськ: ДВНЗ «ДонНТУ», 2015. – С. 200-202.
- 10 Василець С.В. Автоматизація промислових дискретних об'єктів керування з використанням апаратури PHOENIX CONTACT // Збірка доповідей II Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих учених, аспірантів та студентів «Автоматизація, контроль та управління: пошук ідей та рішень» (АКУ-2016) (Покровськ, 23-27 травня 2016 р.) – С. 19-20

Електронний репозиторій НУВГП

- 11 04-03-202 Сафоник, А. П. та Христюк, А. О. (2019) Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт № 1-5 з навчальної дисципліни «Комп'ютерні системи та мережі в АСКТП» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) за освітньо-професійною програмою «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» денної та заочної форм навчання. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/16769/>

Інші ресурси

- 12 Сайт компанії PHOENIX CONTACT. – Режим доступу: <https://www.phoenixcontact.com/>
- 13 Віртуальний тренажер ProjectProgrammer для програмування ПЛК. – Режим доступу: <https://sites.google.com/site/iasunuft/virtualnij-trenazer-projectprogrammer>
- 14 Цифрова бібліотка факультету електроніки НТТУ «КПІ» / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://fel.kpi.ua/>
- 15 Електронний науковий архів НУ «Львівська політехніка» / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ena.lp.edu.ua>

Дедлайни та перескладання

Ліквідація академічної заборгованості та реалізація повторного вивчення дисципліни здійснюються згідно з «Порядком ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП» <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>. Процедура перездачі мо-

дулів здійснюється згідно з: <https://nuwm.edu.ua/struktturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezalezhnogo-otsiniuvannia-znan/dokumenty> Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни публікуються на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE.

Неформальна та інформальна освіта

Можливим є визнання (перезарахування) результатів навчання здобувачів освіти, що набуті за рахунок неформальної та інформальної освіти згідно з відповідним положенням: <https://nuwm.edu.ua/sp/neformalna-osvita>. Наприклад, студенти можуть самостійно проходити онлайн-курси на таких платформах, як Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn тощо. Знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мають мати зв'язок з очікуваними навчальними результатами даного освітнього компоненту та бути перевірені в підсумковому оцінюванні.

Практики, представники бізнесу, фахівці, залучені до викладання

Консультативну допомогу щодо підготовки лекційного матеріалу надають, а також до читання окремих лекцій залучаються інженер-програміст вбудованих систем ТОВ «РЗА СИСТЕМЗ», канд. техн. наук, доцент Ставицький Володимир Миколайович, інженер з випробування вбудованих систем ТОВ «РЗА СИСТЕМЗ» Єшан Руслан Вікторович.

Правила академічної доброчесності

Необхідна інформація стосовно академічної доброчесності, зокрема з питань плагіату, кодексу честі студентів, поведінки в аудиторії та інших наведена у відповідних документах на сторінці Якість освіти сайту НУВГП:

<http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnisti> Не допускається списування при виконанні поточних завдань, а також під час проведення поточного та підсумкового контролю знань – модулів, заліків, екзаменів. У випадку виявлення факту списування, до студентів будуть застосовані санкції у вигляді зниження підсумкової оцінки або ж позбавлення права подальшого виконання завдання. Принципи доброчесності у НУВГП та відповідність показникам забезпечення якості вищої освіти регламентовано НАЗЯВО та положеннями відділу якості освіти НУВГП. Сайт НАЗЯВО: <https://naqa.gov.ua/> Відділ якості освіти НУВГП: <https://nuwm.edu.ua/struktturni-pidrozdili/vyo/dokumenty>

Вимоги до відвідування

Студенту не дозволяється пропускати заняття без поважних причин. Пропущенні практичні та лабораторні заняття виконують згідно з графіком відпрацювань або консультацій, які публікуються на сторінці кафедри АЕКІТ:

<https://nuwm.edu.ua/nni-akot/kaf-aekit> Пропущений лекційний матеріал опрацьовується самостійно з використанням матеріалів, що наведені на сторінці дисципліни в MOODLE. Студенти можуть використовувати на заняттях мобільні телефони та ноутбуки, але виключно для навчання.

Оновлення

Щорічно викладач з власної ініціативи оновлює зміст даної навчальної дис-

ципліни на основі наукових досягнень і сучасних практик. Здобувачі вищої освіти також можуть долучатись до процедури оновлення навчальної дисципліни шляхом внесення пропозицій щодо новітніх досягнень в галузі. Така ініціатива може бути підставою для отримання додаткових балів.

Академічна мобільність. Інтернаціоналізація

Процедура визнання результатів навчання, отриманих в інших закладах освіти, зокрема під час академічної мобільності, визначається документами: <https://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-mobilnist>. Міжнародні інформаційні ресурси, які можуть використовувати студенти для вивчення даної дисципліни: **Google Scholar:** <https://scholar.google.com/>; **Elsevier:** <https://www.elsevier.com/>; **Sciencedirect** <https://www.sciencedirect.com/>; **ResearchGate:** <https://www.researchgate.net/>

Лектор: проф.

Василець С.В.