

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики та водного господарства

04-03-252S

| | | |
|--|---|------------------------------------|
| СИЛАБУС SYLLABUS | Програмні засоби систем управління Software Tools for Control Systems | |
| Шифр за ОП Code in Degree Programme | OK26 | |
| Освітній рівень Level of Education | бакалаврський (перший) Bachelor's (first) | |
| Галузь знань Field of Knowledge | 17 | Галузь знань Field of Knowledge |
| Спеціальність Field of Study | 174 | Спеціальність Field of Study |
| Освітня програма Degree Programme | Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка Automation, computer integrated technologies and robotics | |

РІВНЕ – 2024


Силабус навчальної дисципліни «Програмні засоби систем управління» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка», спеціальність 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка». Рівне. НУВГП. 2024. 12 стор.

ОП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/26536/>

Розробник силабусу: Подвишенний Віктор Сергійович, старший викладач кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Силабус схвалений на засіданні кафедри

| |
|--|
| |
| |

| ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА | |
|---|---|
| Лектор  | Подвишенний Віктор Сергійович , старший викладач кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій |
| Вікіситет | https://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Подвишенний_Віктор_Сергійович |
| ORCID | https://orcid.org/0009-0007-5037-7315 |
| Як комунікувати | v.s.podvyshenyi@nuwm.edu.ua |

ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Мета та завдання

Мета: Формування знань і навичок студентів для розробки, аналізу та впровадження програмних рішень у системах автоматичного керування із застосуванням новітніх інформаційних технологій.
Завдання: Засвоїти основи створення програмного забезпечення АСУТП, включаючи серверну й клієнтську частини, освоїти використання SCADA-систем, навчитися проєктувати засоби візуалізації даних, опанувати методи оптимізації роботи систем, а також здійснювати тестування й верифікацію програм для забезпечення їхньої безпеки, надійності та якості.

Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=6784>

Передумови вивчення* (місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)

Перелік навчальних дисциплін, вивчення яких передує і є необхідною передумовою для вивчення даної дисципліни: Інформатика та комп'ютерна техніка, Програмування, Технологічні вимірювання, Технічні засоби автоматизації, Мікропроцесорні системи та програмування мікропроцесорних засобів, Теорія автоматичного керування. Перелік дисциплін, для вивчення яких обов'язкові знання даної дисципліни: Автоматизація технологічних процесів, Web-технології та бази даних, Комп'ютерні та промислові мережі.

Компетентності

K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
K16. Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проєктування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино- машинного інтерфейсу.
K19. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.

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

ПР03. Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси.
 ПР09. Вміти проектувати багаторівневі системи керування і збору даних для формування бази параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу, використовуючи новітні комп'ютерно-інтегровані технології.
 ПР16. Знати структуру та склад багаторівневих розподілених автоматизованих систем керування технологічними процесами, спеціалізованого програмного забезпечення для розробки проектів автоматизації.
 ПР17. Знати структуру та склад багаторівневих розподілених автоматизованих систем керування технологічними процесами, спеціалізованого програмного забезпечення для розробки проектів автоматизації.

Структура та зміст навчальної дисципліни

| Теми | ПРН | Форми організації навчання | Кількість годин (денна форма) | Кількість годин (заочна форма) |
|--|----------------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Модуль 1. Структура і склад багаторівневих систем керування та збору даних | | | | |
| 1. Призначення та можливості людино-машинних інтерфейсів та збирання даних | ПР03,ПР09, ПР16,ПР17 | Лекції | 2 | 0,15 |
| | | Лаб. р. | 2 | 1 |
| | | СР | 7 | 10 |
| 2. Загальні принципи розробки SCADA/HMI | ПР03,ПР09, ПР16,ПР17 | Лекції | 2 | 0,15 |
| | | Лаб. р. | 2 | 1 |
| | | СР | 7 | 10 |
| 3. Особливості розробки АРМ (автоматизованого робочого місця) оператора на основі SCADA/HMI систем | ПР03,ПР09, ПР16,ПР17 | Лекції | 2 | 0,15 |
| | | Лаб. р. | 2 | 1 |
| | | СР | 7 | 10 |
| 4. Підсистема керування збором та обробкою даних у реальному часі | ПР03,ПР09, ПР16,ПР17 | Лекції | 2 | 0,15 |
| | | Лаб. р. | 2 | 1 |
| | | СР | 7 | 10 |
| 5. Підсистема введення/ виведення | ПР03,ПР09, ПР16,ПР17 | Лекції | 2 | 0,15 |
| | | Лаб. р. | 2 | 1 |
| | | СР | 7 | 10 |
| 6. Людино-машинний інтерфейс та його елементи | ПР03,ПР09, ПР16,ПР17 | Лекції | 2 | 0,1 |
| | | Лаб. р. | 2 | 1 |
| | | СР | 7 | 10 |
| 7. Засоби візуалізації технологічного процесу SCADA-систем | ПР03,ПР09, ПР16,ПР17 | Лекції | 2 | 0,15 |
| | | Лаб. р. | 2 | - |
| | | СР | 6 | 8 |
| Разом модуль 1 | | Лекції | 14 | 1 |
| | | Лаб. р. | 14 | 6 |
| | | СР | 47 | 68 |
| Модуль 2. Розробка і налаштування багаторівневих систем керування та збору даних | | | | |
| 8. Розробка підсистеми тривожної сигналізації | ПР03,ПР09, ПР16,ПР17 | Лекції | 2 | 0,15 |
| | | Лаб. р. | 2 | 1 |
| | | СР | 8 | 12 |
| 9. Реєстрація та відображення даних у вигляді трендів | ПР03,ПР09, ПР16,ПР17 | Лекції | 2 | 0,15 |
| | | Лаб. р. | 2 | 1 |
| | | СР | 8 | 12 |
| 10. Технології інтеграції SCADA/HMI з іншими | ПР03,ПР09, ПР16,ПР17 | Лекції | 2 | 0,15 |
| | | Лаб. р. | 2 | 2 |

| | | | | | |
|---|-------|----------------------|---------|-----|------|
| системами | | | СР | 8 | 12 |
| 11. Кібербезпека в SCADA/HMI | | ПР03,ПР09, ПР16,ПР17 | Лекції | 2 | 0,15 |
| | | | Лаб. р. | 2 | - |
| | | | СР | 8 | 12 |
| 12. Стандарти та рекомендації SCADA/HMI | для | ПР03,ПР09, ПР16,ПР17 | Лекції | 2 | 0,1 |
| | | | Лаб. р. | 2 | 1 |
| | | | СР | 8 | 12 |
| 13. Життєвий цикл SCADA/HMI | цикл | ПР03,ПР09, ПР16,ПР17 | Лекції | 2 | 0,1 |
| | | | Лаб. р. | 2 | 1 |
| | | | СР | 8 | 12 |
| 14. Підходи до тестування та налагодження системи | до та | ПР03,ПР09, ПР16,ПР17 | Лекції | 2 | 0,1 |
| | | | Лаб. р. | 2 | 1 |
| | | | СР | 8 | 12 |
| 15. Експлуатація та підтримка SCADA/HMI | та | ПР03,ПР09, ПР16,ПР17 | Лекції | 2 | 0,1 |
| | | | Лаб. р. | 2 | 1 |
| | | | СР | 7 | 12 |
| Разом модуль 2 | | | Лекції | 16 | 1 |
| | | | Лаб. р. | 16 | 8 |
| | | | СР | 63 | 96 |
| Усього | | | Лекції | 30 | 2 |
| | | | Лаб. р. | 30 | 14 |
| | | | СР | 120 | 164 |

Теми лабораторних робіт

| № з/п | Тема | Кількість годин (денна форма) | Кількість годин (заочна форма) |
|-------|--|-------------------------------|--------------------------------|
| 1 | Ознайомлення з середовищем VISU+ EXPRESS та створення базового HMI-проекту | 2 | 2 |
| 2 | Створення HMI у VISU+ EXPRESS для моніторингу параметрів процесу | 2 | - |
| 3 | Побудова SCADA-проекту у VISU+ EXPRESS для контролю виробничого процесу | 2 | 2 |
| 4 | Налаштування збору даних у реальному часі у середовищі VISU+ EXPRESS | 2 | 2 |
| 5 | Конфігурація входів/виходів для збору даних у VISU+ EXPRESS | 2 | 2 |
| 6 | Розробка графічного інтерфейсу користувача у середовищі VISU+ EXPRESS | 2 | - |
| 7 | Реалізація підсистеми тривожної сигналізації у VISU+ EXPRESS | 2 | - |
| 8 | Створення трендів у середовищі VISU+ EXPRESS для візуалізації даних | 2 | 2 |
| 9 | Розробка підсистеми звітності у VISU+ EXPRESS | 2 | - |
| 10 | Інтеграція SCADA-проекту у VISU+ EXPRESS з PLC через Modbus/TCP | 2 | - |
| 11 | Налаштування безпеки SCADA-проекту у середовищі VISU+ EXPRESS | 2 | 2 |
| 12 | Оптимізація SCADA/HMI проекту у VISU+ EXPRESS відповідно до стандартів | 2 | - |
| 13 | Оновлення та розширення SCADA-системи у VISU+ EXPRESS | 2 | - |
| 14 | Тестування SCADA/HMI проекту у середовищі VISU+ EXPRESS | 2 | - |
| 15 | Підготовка проекту у VISU+ EXPRESS до промислової експлуатації | 2 | 2 |
| | Всього | 30 | 14 |

Форми та методи навчання

Форми занять: лекція, лабораторна робота, самостійна робота. Методи навчання: демонстрація (демонструються системи керування, їх програмне забезпечення, контролери, виконавчі пристрої, технологічні апарати, регулюючі органи та вимірювальні перетворювачі тощо), навчальна дискусія. Технології викладання: аналіз проблемних питань, обговорення, презентації.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Лекції читаються з використанням мультимедійного проектора для демонстрації лекційних матеріалів та відеоматеріалів про автоматизовані багаторівневі системи керування тощо. Під час лекцій демонструються натурні зразки обладнання (програмне забезпечення системи керування технологічним процесом, контролери, виконавчі пристрої, регулюючі органи, вимірювальні перетворювачі та інші елементи автоматизованих систем), проводиться дискусійне обговорення проблемних питань.

Лабораторні роботи виконуються з використанням персональних комп'ютерів, програмного забезпечення для створення автоматизованого робочого місця диспетчера технологічного процесу, багаторівневої системи автоматизованого керування і збору даних, програмування контролерів мовою FBD-блоків, створення шаблонів контролерів та інших засобів автоматизації для використання їх моделей у SCADA-системі.

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/результатів навчання

Форми оцінювання відбуваються у вигляді:

- оцінювання роботи під час лекційних занять;
- оцінювання роботи під час виконання лабораторних робіт;
- оцінювання захиту звітів з лабораторних робіт;

- модульних та підсумкового контролів в системі Moodle. 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 робіт; опитування при захисті лабораторних; оцінки за модульні контрольні роботи; підсумковий контроль знань. Усі форми контролю включено до 100-бальної шкали оцінювання:

| | Бали |
|---|------|
| 1. Поточна складова оцінювання | |
| 1.1 Робота під час лекцій (15 пар * 1 бал) | 15 |
| 1.2 Робота під час лаб. занять (15 пар * 1 бала) | 15 |
| 1.3 Захисти звітів з лабораторних робіт(15 звітів * 2 бала) | 30 |
| 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 |

Модульні контролі (МК1, МК2) проводяться шляхом тестування в системі Moodle. Час виконання білету становить 30 хв. Білет тестового завдання має завдання трьох рівнів складності, які оцінюються наступним чином:

| Рівень складності | Кількість завдань в білеті | Оцінка завдань (бали) | |
|-------------------|----------------------------|-----------------------|----------|
| | | за одне | загальна |
| 1 | 13 | 1 | 13 |
| 2 | 2 | 2 | 4 |
| 3 | 1 | 3 | 3 |
| | 16 | | 20 |

Підсумковий контроль проводиться шляхом тестування в системі Moodle. Час виконання білету становить 80 хв. Білет тестового завдання має завдання трьох рівнів складності, які оцінюються наступним чином:

| Рівень складності | Кількість завдань в білеті | Оцінка завдань (бали) | |
|-------------------|----------------------------|-----------------------|----------|
| | | за одне | загальна |
| 1 | 26 | 1 | 26 |
| 2 | 4 | 2 | 8 |
| 3 | 2 | 3 | 6 |
| | 40 | | 40 |

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна література:

1. Проектування систем автоматизації: навч. посібник / М.С. Пушкар, С.М. Проценко – Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 268 с. ISBN 978 – 966 – 350 – 423 – 0
2. Пупена О.М. Промислові мережі та інтеграційні технології в автоматизованих системах : навчальний посібник / Пупена О.М., Ельперін І.В., Луцька Н.М., Ладанюк А.П. К. : Вид-во «Ліра-к», 2011. 552 с.
3. Ельперін І.В. Автоматизація виробничих процесів: Підручник / І.В.Ельперін, О.М.Пупена, В.М.Сідлецький, С.М.Швед. – К.: Видавництво Ліра-К, 2015. – 340с. ISBN 978-966-2609-81-3
4. Гончаренко Б.М. Автоматизація виробничих процесів: підручник для студ. ВТНЗ/ Б.М. Гончаренко, С.І. Осадчий, Л.Г. Віхрова, В.М. Каліч, О.К. Дідик. – Кіровоград: Лисенко В.Ф., 2016. –352 с.
5. ДСТУ Б А.2.4-3:2009 Національний стандарт України. Правила виконання робочої документації автоматизації технологічних процесів.
6. Сучасні технології конструювання систем автоматизації складних об'єктів (мережеві структури, адаптація, діагностика та прогнозування): монографія. А. П. Ладанюк.: Видавництво Ліра-К, 2016 – 312с.
7. Трегуб В.Г. Проектування систем автоматизації: Навч. посібник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 344 с

Допоміжна література:

8. Павлов А.В. Дискретні системи автоматичного управління: конспект лекцій / А.В. Павлов, О.Ю. Журавльов. – Суми: СумДУ, 2017. – 77 с.
9. Інтелектуальні компоненти інтегрованих автоматизованих систем управління : монографія / Медиковський М.О., Ткаченко Р.О., Цмоць І.Г., Цимбал Ю.В., Дорошенко А.В., Скорохода О.В. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2015.–280 с.
10. Соколов В. Ю. Інформаційні системи і технології : навч. посібник / В. Ю. Соколов. – Київ : ДУІКТ, 2010. – 138 с.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Сторінка з інформацією про VISU+ EXPRESS, включаючи технічні дані, можливості та завантаження програмного забезпечення. <https://www.phoenixcontact.com/en-us/products/visualization-visu-2-express-2402774>
2. Відео, які демонструють основи роботи з VISU+ EXPRESS, включаючи створення проектів і екранів трендів. <https://www.youtube.com/watch?v=y655hApc7tw>
3. Статті та навчальні матеріали для початківців щодо використання VISU+ EXPRESS, включаючи графіку, налаштування змінних і управління тривогами. <https://blog.airlinehyd.com/>
4. Матеріали від Phoenix Contact, які демонструють практичне застосування VISU+ EXPRESS у різних галузях. <https://www.phoenixcontact.com/uk-ua/>

Поєднання навчання та досліджень

У процесі навчання здобувачі вищої освіти залучаються до реалізації наукових досліджень. Передбачено можливість участі студентів у роботі наукових конференцій та публікації статей за результатами досліджень.

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

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, навика письмового та усного спілкування, комунікаційні якості.

Дедлайни та перескладання

Ліквідація академічної заборгованості та реалізація повторного вивчення дисципліни здійснюються згідно з «Порядком ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП». Процедура перездачі модулів здійснюється згідно з: <https://nuwm.edu.ua/strukturi-pidrozdlia/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan> Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни публікуються на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE.

Неформальна та інформальна освіта (за потреби)

Відповідно до Положення студенти мають право на визнання (перезарахування) результатів навчання, які здобуті шляхом неформального та інформального навчання. Зокрема, студенти можуть самостійно проходити онлайн-курси на таких навчальних платформах, як Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn та інших, для наступного перезарахування результатів навчання.

При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з програмними результатами даної дисципліни зазначеними вище, та перевірялись в підсумковому оцінюванні.

Правила академічної доброчесності

При виконанні розрахунково-практичних завдань, написанні індивідуальних робіт або есе студенти повинні дотримуватися академічної доброчесності. Документи з академічної доброчесності викладені на сайті університету <http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>. Студент зобов'язаний дотримуватися Кодексу честі студентів НУВГП, який встановлює загальні моральні принципи та правила етичної поведінки осіб, які навчаються в університеті, та якими вони мають керуватися у своїй діяльності. Письмові роботи перевіряються на наявність плагіату і допускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями встановленими [Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП](#). Принципи доброчесності у НУВГП та відповідність показникам забезпечення якості вищої освіти регламентовано Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти та положеннями відділу якості освіти НУВГП. Сайт Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти: <https://naqa.gov.ua/>. Відділ якості освіти НУВГП: <https://nuwm.edu.ua/struktturni-pidrozdili/vyo>

Вимоги до відвідування

Відвідування занять здобувачем вищої освіти є обов'язковим. За об'єктивних причин проведення занять, консультування може проводитися у змішаному форматі із застосуванням інтернет інструментів (GoogleMeet, Moodle). Здобувачі можуть на заняттях використовувати мобільні телефони та ноутбуки, але виключно в навчальних цілях з даної дисципліни.

Автор

Старший викладач

Віктор Подвишенний

Автор

Старший викладач

Віктор ПОДВИШЕННИЙ

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №54
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 3FAA9288358EC00304000009B6C3700C8C2C100