

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики та водного господарства

04-03-231S

СИЛАБУС	Технічні засоби автоматизації та робототехніки	
SYLLABUS	Technical means of automation and robotics	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	OK 12	
Освітній рівень Level of Education	бакалаврський (перший) Bachelor's (first)	
Галузь знань Field of Knowledge	17	Електроніка, автоматизація та електронні комунікації Electronics, automation and electronic communications
Спеціальність Field of Study	174	Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка Automation, computer-integrated technologies and robotics
Освітня програма Degree Programme	Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка Automation, computer-integrated technologies and robotics	

РІВНЕ – 2024

Силабус навчальної дисципліни «Технічні засоби автоматизації та робототехніки» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» спеціальності

174«Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка». Рівне. НУВГП. 2024. 14 стор.

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

Розробники силабусу:

Жомирук Руслан Валентинович, к.т.н., доцент, доцент кафедри АЕКІТ

Силабус схвалений на засіданні кафедри АЕКІТ

Протокол № 6 від "01" листопада 2024 року

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

Керівник (гарант) ОП: Христюк Андрій Олексійович, к.т.н., доцент, доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ ЕАВГ

Протокол № 3 від "26" листопада 2024 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ ЕАВГ: Сафоник А.П., д.т.н., професор.

Попередня версія силабусу відсутня

© НУВГП, 2024

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Технічні засоби автоматизації та робототехніка	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	<i>бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка</i>
Спеціальність	<i>174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка</i>
Рік навчання, семестр	<i>2-й рік, 4-й семестр</i>
Кількість кредитів	<i>8 кредити ЄКТС</i>
Лекції:	<i>46 годин - денна (2 години - заочна)</i>
Лабораторні заняття:	<i>30 годин – денна (10 годин - заочна)</i>
Практичні заняття	<i>20 годин – денна (8 годин - заочна)</i>
Самостійна робота:	<i>144 годин – денна (220 годин - заочна)</i>

Форма навчання	денна/заочна
Форма підсумкового контролю	екзамен
Мова викладання	українська

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА (ІВ)

 <p>Лектор</p>	<p>Жомирук Руслан Валентинович, доцент, к. Т.Н., доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій</p>
Вікіситет	http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Жомирук_Руслан_Валентинович
ORCID	0000-0002-5579-4042
Як комунікувати	r.vzhomyruk@nuwm.edu.ua

ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Мета та завдання

Метою дисципліни «Технічні засоби автоматизації та робототехніки» є формування здобувачами вищої освіти теоретичних знань та практичних навичок із побудови та функціонування сучасних пневматичних, гідравлічних та електричних регуляторів та приладів, методів визначення статичних і динамічних характеристик, розрахунку надійності технічних засобів автоматизації (ТЗА).

В результаті вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть визначати статичні і динамічні характеристики, параметри надійності та інші характеристики ТЗА; вибирати ТЗА для реалізації заданих алгоритмів регулювання та керування; будувати із серійних елементів технічні засоби із заданими характеристиками і алгоритмами функціонування.

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=377>

Передумови вивчення*

(місце освітнього компонента в структурно-логічній схемі)

Програма навчальної дисципліни «Технічні засоби автоматизації і робототехніка» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра спеціальності «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка».

Вивченню дисципліни "Технічні засоби автоматизації та робототехніка" передують дисципліни: «Фізика», «Електротехніка», «Електромеханіка та електропривод», «Промислова електроніка», «Метрологія».

Результати вивчення дисципліни стануть у нагоді при вивченні «Технологічних вимірювань», «Мікропроцесорна техніка та програмування мікроконтролерів», «Мехатроніка та роботизовані комплекси», «Проектування систем автоматизації».

Компетентності

Загальні компетентності (ЗК)

K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K08. Здатність працювати в команді.

Фахові компетентності спеціальності (ФК)

K12. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.

K15. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.

K17. Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.

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)*

ПР02. Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації.

ПР07. Вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик.

ПР08. Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування.

ПР16. Знати принципи побудови схем електронних пристроїв та призначення їх елементів, інформаційних, арифметичних та логічних основ мікропроцесорної техніки, основних елементів мікропроцесорних систем, принципів організації модульних пристроїв мікропроцесорних систем та основ програмування таких систем. Розуміти можливості використання мікропроцесорних систем для керування технологічним обладнанням.

ПР25. Уміти самостійно аналізувати та обирати контролери і засоби роботи з ними для автоматизації конкретних технологічних процесів, проектувати, розробляти та налагоджувати їх програмне забезпечення, проектувати і налагоджувати комунікації контролерів в промислових мережах

Структура та зміст освітнього компонента

Модуль 1

Змістовний модуль 1. Державна система приладів (ДСП)

Тема 1. Загальні принципи побудови ДСП

Тема 2. Класифікація приладів і пристроїв ДСП

Змістовний модуль 2 Технічні засоби автоматизації та робототехніки для автоматичного регулювання і керування

Тема 3. Електричні технічні засоби для автоматичного

регулювання і керування

Тема 4. Реалізація основних законів регулювання на пневматичних елементах

Тема 5. Гідравлічні системи автоматичного регулювання

Змістовний модуль 3. Цифрові та аналогові технічні засоби автоматизації та робототехніки

Тема 6. Аналогові технічні засоби автоматизації

Тема 7. Цифрові технічні засоби автоматизації

Модуль 2

Змістовний модуль 4. Комп'ютери і контролери як засоби автоматизації

Тема 8. Загальна характеристика технічних засобів автоматизації на базі ЕОМ

Тема 9. Інтелектуальні реле

Тема 10. Програмовані логічні контролери

Тема 11. Промислові комп'ютери

Змістовний модуль 5. Технічні засоби впливу на процес

Тема 12. Підсилювачі

Тема 13. Регулюючі органи

Тема 14. Характеристика виконавчих механізмів

Тема 15. Електричні виконавчі механізми

Тема 16. Пневматичні виконавчі механізми

Тема 17. Гідравлічні виконавчі механізми

Змістовний модуль 6. Надійність технічних засобів автоматизації та робототехніки

Тема 18. Надійність елементів та систем технічних засобів автоматизації та робототехніки

ЛЕКЦІЙНІ/ПРАКТИЧНІ/СЕМІНАРСЬКІ/ЗАНЯТТЯ/ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

Тема 1. Загальні принципи побудови ДСП

Кількість годин: 2 год лекцій / - год лаб. роб./ - год пр. роб./ 7 год сам. роб.

Опис теми

Основні етапи і сучасні тенденції у розвитку ТЗА. Структура і функціональний склад ТЗА. Стандартизація і система вимог до ТЗА. Агрегування і уніфікація. Блочно-модульний принцип побудови ТЗА. Агрегатні комплекси ТЗА.

Тема 2. Класифікація приладів і пристроїв ДСП

Кількість годин: 2 год лекцій / - год лаб. роб./ 2 - год пр. роб./ 7 год сам. роб.

Опис теми

Класифікація сигналів державної системи приладів. Структура системи автоматичного регулювання. Способи вводу вхідного сигналу в регулятор. Типові конструкції ДСП. Метрологічні та конструктивні характеристики засобів автоматизації

Практична робота 1. Побудова функціональної схеми автоматизації.

Тема 3. Електричні технічні засоби для автоматичного регулювання і керування

Кількість годин: 4 год лекцій / 2 год лаб. роб./ 6 год пр. роб./ 16 год сам. роб.

Опис теми	Загальна характеристика електричних ТЗА. Типові структури САР і САУ. Вузли передачі електричних сигналів. Пускорегульвальна апаратура (апаратура ручного та автоматичного керування). Задавачі. Регулятори з неперервним вихідним сигналом. Структура та приклади технічної реалізації законів регулювання. Регулятори з імпульсним вихідним сигналом. Засоби контролю технологічних параметрів (давачі). Лабораторна робота 11. Дослідження роботи апаратури автоматичного керування електроприводом Практична робота 2. Контроль і регулювання температури Практична робота 3. Контроль і регулювання тиску Практична робота 4. Контроль і регулювання витрати і кількості речовини Практична робота 5. Контроль і регулювання рівня
Тема 4. Реалізація основних законів регулювання на пневматичних елементах	
Кількість годин: 4 год лекцій / 10 год лаб. роб./ 4- год пр. роб./ 16 год сам. роб.	
Опис теми	Загальна характеристика пневматичних ТЗА та особливості їх застосування. Інтегруючі та диференціюючі пристрої, пристрої пам'яті, затримки і запізнення. Стабілізатори тиску і витрати газу. Дискретні пневматичні пристрої. Функціональні пневматичні пристрої. Типові пневматичні регулятори. Електропневматичні та пневмоелектричні перетворювачі Лабораторна робота 1. Дослідження роботи пневматичної станції живлення Лабораторна робота 2. Дослідження базових пневматичних елементів Лабораторна робота 3. Дослідження роботи мембранних пневматичних блоків в режимі позиційного регулятора та виконання простих арифметичних операцій Лабораторна робота 4. Дослідження перетворювачів пневмо-електричних Лабораторна робота 5. Дослідження електропневматичних перетворювачів.
Тема 5. Гідралічні системи автоматичного регулювання	
Кількість годин: 4 год лекцій / - год лаб. роб./ - год пр. роб./ 8 год сам. роб.	
Опис теми	Загальна характеристика гідралічних ТЗА. Елементна база гідралічних ТЗА. Особливості реалізації та область застосування гідралічних регуляторів. Приклади комплексів гідралічних ТЗА Електрогідралічні САР.
Тема 6. Аналогові технічні засоби автоматизації	
Кількість годин: 2 год лекцій / - год лаб. роб./ 6 год пр. роб./ 2 год сам. роб.	
Опис теми	Аналогові фільтри. Перетворювачі сигналу. Бар'єри іскрозахисту. Задавачі сигналу. Аналогові індикатори технологічних параметрів Практична робота 6. Контроль і регулювання лінійних переміщень Практична робота 7. Контроль і регулювання кутових переміщень і вібрацій Практична робота 8. Вимірювання ваги і електричних величин
Тема 7. Цифрові технічні засоби автоматизації	
Кількість годин: 2 год лекцій / 2 год лаб. роб./ - год пр. роб./ 2,5 год сам. роб.	
Опис теми	Цифрові лічильники імпульсів. Таймери. Структура цифрових САР і САУ. Цифрові індикатори параметрів технологічного процесу. Інтерфейсні перетворювачі. Цифрові системи передачі даних (обладнання для провідних промислових мереж, GSM та радіоканалів). Цифрові автомати Лабораторна робота 6. Дослідження блоку ручного керування БРУ-10
Тема 8. Загальна характеристика технічних засобів автоматизації на базі ЕОМ	
Кількість годин: 2 год лекцій / - год лаб. роб./ - год пр. роб./ 5 год сам. роб.	
Опис теми	Загальна характеристика технічних засобів автоматизації на базі ЕОМ. Інтелектуальні реле. Програмні логічні контролери (ПЛК). Промислові комп'ютери
Тема 9. Інтелектуальні реле	
Кількість годин: 2 год лекцій / 2 год лаб. роб./ - год пр. роб./ 5 год сам. роб.	
Опис теми	Загальна характеристика і область використання. Інтелектуальні реле ZELIO, ZELIO 2 фірми Shneider Electric та LOGO фірми Simens Лабораторна робота 7. Дослідження двопозиційного регулятора на основі інтелектуального реле Zelio Logic SR1
Тема 10. Програмовані логічні контролери	
Кількість годин: 2 год лекцій / 4 год лаб. роб./ - год пр. роб./ 5 год сам. роб.	
Опис теми	Типова структура та принцип дії. Особливості функціонування ПЛК. Конструкція ПЛК. Схемотехніка модулів вводу і виводу. ПЛК малоканалні фірми МІКРОЛ. ПЛК фірми Simens (Simatic S-200, S-300, S-400). ПЛК фірми Shneider Electric (TSX-3722). ПЛК на базі процесорів типу Lagoon Лабораторна робота 8. Дослідження мікропроцесорного регулятора МІК-21 фірми МІКРОЛ Лабораторна робота 9. Програмування та налаштування малоканалного програмованого контролера МІК - 51 фірми МІКРОЛ
Тема 11. Промислові комп'ютери	
Кількість годин: 2 год лекцій / - год лаб. роб./ - год пр. роб./ 6 год сам. роб.	
Опис теми	Основні поняття, визначення, класифікація. Промислові персональні комп'ютери касетного виконання (IPC). Промислові персональні комп'ютери для вбудованого використання (PCM). Модульні промислові комп'ютери (MIC). Пристрої розподіленого і віддаленого збору даних і керування. Панельні персональні комп'ютери (PPC) і промислові робочі станції (AWS)
Тема 12. Підсилювачі	
Кількість годин: 2 год лекцій / - год лаб. роб./ - год пр. роб./ 10 год сам. роб.	
Опис теми	Електричні підсилювачі. Пневматичні підсилювачі. Гідралічні підсилювачі
Тема 13. Регулюючі органи	
Кількість годин: 2 год лекцій / 2 год лаб. роб./ - год пр. роб./ 10 год сам. роб.	

Опис теми	Визначення регулюючих органів. Будова, призначення та робота дросельних РО (заслінки, вентиля, клапани, клінкети). Методика розрахунку характеристик РО та побудова їх статичних характеристик Л.Р.8. Дослідження схем керування асинхронним двигуном в гальмівних режимах Лабораторна робота 10. Дослідження внутрішньої та робочої витратної характеристики регулюючого органу
Тема 14. Характеристика виконавчих механізмів	
Кількість годин: 2 год лекцій / - год лаб. роб./ - год пр. роб./ 9 год сам. роб.	
Опис теми	Призначення, класифікація, функціональна схема. Вплив на технологічний процес. Визначення узагальненого об'єкту регулювання. Основні характеристики
Тема 15. Електричні виконавчі механізми	
Кількість годин: 6 год лекцій / 6 год лаб. роб./ - год пр. роб./ 10 год сам. роб.	
Опис теми	Електричні виконавчі механізми однообертного типу. Електричні виконавчі механізми багатобертового типу. Електричні виконавчі механізми прямохідні. Електромагнітні виконавчі механізми. Електромеханічні муфти. Крокові виконавчі двигуни. Тягова характеристика. Гвинтові підйомники з електроприводом, схеми керування. Допоміжні пристрої електричних ВМ. Трубопровідна арматура з електроприводом, способи з'єднання з виконавчим механізмом. Лабораторна робота 12. Дослідження конструктивних характеристик електромагнітного виконавчого механізму Лабораторна робота 13. Дослідження конструктивних характеристик електродвигунних виконавчих механізмів Лабораторна робота 14. Дослідження біполярного крокового двигуна
Тема 16. Пневматичні виконавчі механізми	
Кількість годин: 2 год лекцій / 2 год лаб. роб./ - год пр. роб./ 10 год сам. роб.	
Опис теми	Пневматичні мембранні виконавчі механізми, їх будова, характеристика та схеми керування. Поршневі пневматичні ВМ, схеми керування. Лопотеві пневматичні ВМ. Пневматичні позиціонери. Електропневматичні ВМ та схеми узгодження сигналів. Пневматична трубопровідна арматура та схеми з'єднання з виконавчими механізмами Лабораторна робота 15. Дослідження пневматичного мембранного виконавчого механізму
Тема 17. Гідравлічні виконавчі механізми	
Кількість годин: 2 год лекцій / - год лаб. роб./ - год пр. роб./ 10 год сам. роб.	
Опис теми	Гідравлічні ВМ прямохідні, їх будова, характеристика та схеми керування. Гідравлічні ВМ поворотні, їх будова, характеристика та схеми керування. Електрогідравлічні виконавчі механізми
Тема 18. Надійність елементів та систем технічних засобів автоматизації та робототехніки	
Кількість годин: 2 год лекцій / - год лаб. роб./ 2 год пр. роб./ 11 год сам. роб.	
Опис теми	Основні визначення та поняття теорії надійності. Класифікація відказів. Показники надійності. Числові характеристики надійності. Діагностика ТЗА, алгоритми пошуку похибок Практична робота 9. Вибір приладів і засобів автоматизації та заповнення специфікації

Форми та методи навчання

При викладанні навчальної дисципліни використовуються інформаційно-ілюстративний та демонстраційний методи навчання.

Лекції проводяться із використанням технічних засобів навчання і супроводжуються демонстрацією за допомогою цифрового проектора лекційного матеріалу (відео, рисунків, схем, таблиць тощо).

Практичні та лабораторні заняття проводяться з метою закріплення знань, отриманих на лекціях, закріплення теоретичних навиків та експериментального дослідження технічних засобів автоматизації та робототехніки.

У випадку організації та проведення навчальних занять у дистанційній формі (онлайн-заняття) форми та методи навчання можуть бути змінені відповідно до Інструкції <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/19215>

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Комп'ютерна техніка; інформаційні системи (Інтернет-ресурси, цифровий репозиторій НУВГП, курс дисципліни на платформі Moodle); літературні джерела - підручники, посібники, методичні вказівки, схеми, презентації; програмне забезпечення та комплекс обладнання для виконання лабораторних робіт. Лабораторні стенди (розташовані в аудиторіях 511 та 517) для дослідження принципів роботи технічних засобів автоматизації та робототехніки. Лабораторні роботи проводяться з використанням наступних засобів навчання: мережевий вимикач, джерело трифазного живлення, прилади для вимірювання напруги та струмів, твердотільне реле, магнітний пускач, контактор, автоматичний вимикач, пневматична станція живлення, елементи УСЕППА, пневматичний позиційний регулятор (ПР-1.5), пневматичний функціональний пристрій виконання найпростіших алгебраїчних операцій (ПФ-11М), пневмоелектричні перетворювачі (ППЕ-2, ПЕП-110), електропневматичний перетворювач (ЕПП), смартфон, стенди дослідження: блоку ручного керування БРУ-10; двопозиційного регулятора на основі інтелектуального реле Zelio Logic SR1; мікропроцесорного регулятора МІК-21 фірми МІКРОЛ; малоканалного програмованого контролера МІК - 51 фірми МІКРОЛ; характеристик регулюючих органів; електромагнітного виконавчого механізму; електродвигунних виконавчих механізмів типу МЕО та МЕР; біполярного крокового двигуна; пневматичного мембранного виконавчого механізму.

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/ результатів навчання

Для оцінювання рівня знань застосовується **100-бальна шкала оцінювання**. Величина рівня засвоєння матеріалу навчання відбувається за такими методами:

- поточне опитування після вивчення кожної теми;
- оцінка за підготовку, виконання та захист лабораторної роботи;
- оцінка за самостійну роботу;
- підсумковий контроль у вигляді тестування: 2 модулі або екзамен.

Основними показниками, що характеризують рівень знань студента за результатами вивчення дисципліни є:

- виконання всіх видів навчальної роботи, що передбачені цим силабусом;
- рівень знань навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни;
- вміння студента презентувати свої знання, навички та отриманий практичний досвід;
- вміння проводити аналіз результатів виконання практичних та лабораторних робіт та захищати одержані результати.

Оцінювання результатів роботи проводиться у % від кількості балів, виділених на завдання, із заокругленням до цілого числа:

0% – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки;

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Поточна (практична) складова оцінки (не більше, ніж 60 балів) нараховується за виконання: лабораторних та практичних робіт (до 2-ох балів за кожну лабораторну чи практичну роботу); виконання самостійної роботи (реферат, презентація – до 10 балів).

Підсумкова (теоретична) складова оцінки курсу (не більше, ніж 40 балів) нараховується за модульний контроль (МК1 – до 20 балів; МК2 – до 20 балів) або за екзамен (ЕКЗ – до 40 балів). Модульні контролю та екзамен проводяться через ННЦНО НУВГП у формі комп'ютерного тестування на платформі Moodle. МК1, МК2 і ЕКЗ містять по 27 тестових завдання: 22 завдань першого рівня складності, 3 завдання другого рівня складності і 2 завдання третього рівня складності. За одне завдання першого рівня складності студент може отримати до 0,5 бала (МК1 і МК2); за одне завдання другого рівня складності студент може отримати до 1 бала (МК1 і МК2); за одне завдання третього рівня складності – до 3 балів (МК1 і МК2).

Додаткові бали (не більше, ніж 10):

– за підготовку тез на наукову конференцію за тематикою навчальної дисципліни – до 10 балів;

– за подання статті в збірник наукових праць – до 10 балів.

Загальна інтегральна оцінка курсу розраховується як арифметична сума набраних балів (не більше, ніж 100) за всі види навчальних та додаткових завдань.

Шкала загальної оцінки курсу

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою для екзамену
90–100	відмінно
82–89	добре
74–81	
64–73	задовільно
60–63	
0–59	незадовільно

Порядок проведення поточних і семестрових контролів та інші документи, пов'язані з організацією оцінювання та порядок подання апеляцій наведений на сторінці Навчально-наукового центру незалежного оцінювання за посиланням:

<https://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan>

Рекомендована література

1. А.К. Бабіченко, В.И. Тошинський и др. Промислові засоби автоматизації. Ч.1., Ч.2. Вимірювальні пристрої. Регулювальні і виконавчі пристрої. - Х.: ООО "Роми", 2001.
2. Савицький В.К., Федоришин Р.М. Технічні засоби автоматизації: Навчальний посібник – Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2018.–290 с.
3. Жомурук Р.В., Маланчук Є.З. Основи автоматизації гірничого виробництва: Навч. посібник – Рівне: НУВГП, 2009. – 373 с.
4. Васильківський І. С., Фединець В. О., Юсик Я. П. Виконавчі пристрої систем автоматизації: Навч. посібник – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2020.–220 с
5. Чекулаєв Є.Ф. Виконавчі механізми і регулюючі органи: Навчал. посібник / Чекулаєв Є. Ф. – Краматорськ: ДДМА, 2008. – 196.
6. 04-03-412М. (2024) Жомурук, Р.В. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Технічні засоби автоматизації та робототехніки» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка», спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» денної та заочної форм навчання.
7. 04-03-409М. Жомурук, Р. В.(2024)Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Технічні засоби автоматизації та робототехніки» (Частина 1. «Пневматичні технічні засоби автоматизації») для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка», спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» денної та заочної форм навчання.
8. 04-03-410М. Жомурук, Р.В. (2024) Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Технічні засоби автоматизації та робототехніки» (Частина 2. «Мікропроцесорні технічні засоби автоматизації») для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка», спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» денної та заочної форм навчання.
9. 04-03-411М. Жомурук, Р.В. (2024). Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Технічні засоби автоматизації та робототехніки» (Частина 3. «Виконавчі пристрої та апаратура керування») для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка», спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» денної та заочної форм навчання.

Допоміжна література

1. Технічні засоби автоматизації. Математичні операції на пневматичних елементах та їх використання в системі керування: Навчальний посібник до вивчення курсу «Електричні та пневматичні системи керування» / Укладачі: П.М.Сташкевич, М.В.Лукінюк - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019.– 319с.
2. Технічні засоби автоматизації (Частина 1) / М.В. Лукінюк, В.П. Лисенко, В.Є. Лукін, А.М. Гладкий, С.А. Шворов, А.А. Руденський, А.А. Заверткін.- Ніжин.: Видавець ПП Лисенко М.М., 2017.- 569 с.
3. Технічні засоби автоматизації (Частина 2) / М.В. Лукінюк, В.П. Лисенко, В.Є. Лукін, А.М. Гладкий, С.А. Шворов, А.А. Руденський, А.А. Заверткін. - Ніжин.: Видавець ПП Лисенко М.М., 2018.- 455 с
4. Електромеханічні системи автоматичного керування та електропривода / За ред.. Поповича А.М. – К.: Либідь, 2005. – 680 с.

1. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського. URL:

<http://www.nbu.gov.ua/e-resources/>,
<http://www.nbu.gov.ua/webnavigator/>

2. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6). URL: <http://www.lib.rv.ua/>

3. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44). URL: <http://cbs.rv.ua/>

4. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75). URL: <https://lib.nuwm.edu.ua/>

5. Цифровий репозиторій НУВГП. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua>.

Поєднання навчання та досліджень

Кожен здобувач вищої освіти може залучатися до написання та реалізації наукових робіт, статей, тез, патентів, проектів та інших робіт всеукраїнських та міжнародних досліджень. Наприклад, щорічна участь в всеукраїнських та міжнародних конкурсах студентських наукових робіт, участь в щорічній міжнародній науково-практичній конференції «Моделювання, керування та інформаційні технології», участь в студентських олімпіадах на базі кафедри Автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій, інституту Енергетики, автоматики та водного господарства, Національного університету водного господарства та природокористування та інших.

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Аналітичні навички, відкритість, вміння працювати в команді, здатність до навчання, здатність логічно обґрунтовувати позицію, клієнтоорієнтованість, комплексне рішення проблем, оцінювати ризики та приймати рішення, саморозвиток, формування власної думки та прийняття рішень

Дедлайни та перескладання

Завдання лабораторних, практичних та самостійних робіт з відповідної теми повинні бути виконані і здані на оцінювання протягом 10 днів з дати заняття. При порушенні термінів кількість балів знижується на 10%.

Кінцевим терміном здачі завдань є останній робочий день навчального семестру. 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/struktorni-pidrozdili/navch-nauk-tsentri-vezlezhnoho-otsiniuvannia-znan>

Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни публікуються на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE <https://exam.nuwm.edu.ua/>

Неформальна та інформальна освіта

Здобувачі освіти мають право, відповідно до [Положення](#), на перезарахування результатів навчання у неформальній та інформальній освіті не більше ніж 25% загальної кількості кредитів освітньої програми на семестр.

Центр неформальної освіти: <https://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/centr-neformalnoji-osviti>

Студенти можуть самостійно на платформах Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn, Pluralsight та інших опанувати матеріал для перезарахування результатів навчання.

Правила академічної доброчесності

При виконанні розрахунково-практичних завдань, написанні індивідуальних робіт або есе студенти повинні дотримуватися академічної доброчесності. Документи з академічної доброчесності викладені 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/strukturni-pidrozdili/vyo>

Вимоги до відвідування

Здобувачі вищої освіти зобов'язані відвідувати усі лекційні, практичні та лабораторні заняття з дисципліни згідно розкладу. Відвідування консультацій не обов'язкове.

У випадку відсутності з поважних причин (індивідуальний план, лікарняний, мобільність тощо) здобувач самостійно опрацьовує теоретичний матеріал і виконує завдання з відповідної лабораторної роботи.

Завдання до лабораторних та практичних робіт розміщено на платформі Moodle

Файл (файли) зі звітом до лабораторної чи практичної роботи здобувач прикріплює до відповідних завдань на платформі Moodle. Захист роботи відбувається на наступному занятті, консультації або онлайн у відеорежимі.

На лекціях, практичних та лабораторних заняттях студенти можуть використовувати свої ноутбуки, планшети чи смартфони для роботи.

Автор
Доцент

Руслан ЖОМИРУК

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №1542
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 3FAA9288358EC003040000009B6C3700C8C2C100