



## РОБОТИЗОВАНІ КОМПЛЕКСИ У СКЛАДІ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ

**Викладач:** кандидат технічних наук, доцент Міняйло Наталія Олександрівна  
**Кафедра:** автоматизованого управління технологічними процесами, 9-й корп. ЗНУ, ауд. 65-5-в (3<sup>т</sup> поверх)  
**Email:** soft\_and\_hardware@ukr.net  
**Телефон:** (061) 227-12-33  
**Інші засоби зв'язку:** Moodle (форум курсу, приватні повідомлення)

<b>Освітня програма, рівень вищої освіти</b>	Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології Магістр					
<b>Статус дисципліни</b>	Вільного вибору студента					
<b>Кредити ECTS</b>	4	<b>Навч. рік</b>	2020-2021 1 семестр	<b>Рік навчання</b> - 2	<b>Тижні</b>	11
<b>Кількість годин</b>	120	<b>Кількість змістових модулів<sup>1</sup></b>	8	<b>Лекційні заняття – 22 год</b> <b>Лабораторні роботи – 10 год</b> <b>Самостійна робота – 88 год.</b>		
<b>Вид контролю</b>	Залік					
<b>Посилання на курс в Moodle</b>	<a href="https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=9618">https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=9618</a>					
<b>Консультації:</b>	за домовленістю чи ел. поштою					

### ОПИС КУРСУ

Метою викладання дисципліни «Роботизовані комплекси у складі автоматизованих систем управління» є надання студентам теоретичних знань у галузі проектування, розробки та налагодження роботи роботизованих комплексів у складі автоматизованих систем управління (АСУ) у різних галузях промисловості.

Основними завданнями викладання навчальної дисципліни «Роботизовані комплекси у складі автоматизованих систем управління» є надання уявлення про склад, параметри та класифікацію промислових роботів; ознайомлення з основними етапами проектування, розробки та налагодження роботи роботизованих комплексів; формування умінь розробляти роботизовані комплекси у складі автоматизованих систем управління, набуття навичок зі складання складних програм управління робототехнічними системами.

Дисципліна розрахована на один семестр.

### ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У разі успішного завершення курсу студент зможе:

- розробляти структурні схеми промислових роботів;
- проектувати засоби робототехніки;
- розробляти математичні моделі;
- підбирати технічні засоби для промислових роботів;
- розробляти принципово-електричні схеми систем управління роботами;
- створювати прикладні програми управління робототехнічними системами;
- налагоджувати роботу роботизованих комплексів.

<sup>1</sup> 1 змістовий модуль = 15 годин (0,5 кредита ECTS). Детальна формула розрахунку – в рекомендаціях.



## ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

1. Цьвіркун Л.І., Грулер Г. Робототехніка та мехатроніка: навч. посіб. М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. 3-тє вид., переробл. і доповн. Дніпро : НГУ, 2017. 224 с.
2. Ловейкін В.С., Ромасевич Ю.О., Човнюк Ю.В. Мехатроніка : навчальний посібник. Київ, 2012. 357 с.

## КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

Поточні контрольні заходи (макс 60 балів):

Поточний контроль передбачає такі *теоретичні* завдання:

- усне опитування і обговорення матеріалу лекції;
- короткі тести/контрольні роботи за пройденим матеріалом.

Поточний контроль передбачає такі *практичні* завдання:

- виконання лабораторних робіт;
- захист робіт.

Критерії оцінювання лабораторних робіт наведено у таблиці:

Кількість балів	Рівень практичних та теоретичних знань
4	Повне виконання типового завдання лабораторної роботи на комп'ютері. Демонстрація роботи проекту у режимі реального часу. Наявність помилок у програмному коді. Наявність оформленого звіту, без захисту роботи.
6	Повне виконання типового завдання лабораторної роботи на комп'ютері. Демонстрація роботи проекту у режимі реального часу. Наявність помилок у програмному коді. Наявність оформленого звіту. Під час захисту студент частково може відповісти на поставлені питання, не орієнтуються у програмному коді.
8	Повне індивідуальне виконання лабораторної роботи на комп'ютері. Демонстрація роботи проекту у режимі реального часу. Наявність незначних помилок у програмному коді. Наявність оформленого звіту відповідно до ДСТУ. Під час захисту студент відповідає на усі питання, але не показує індивідуального підходу до вирішення поставленого завдання. Може виконати корегування програмного коду.
10	Повне індивідуальне виконання лабораторної роботи на комп'ютері. Демонстрація роботи проекту у режимі реального часу. Відсутність помилок у програмному коді. Наявність оформленого звіту відповідно до ДСТУ. Під час захисту студент аргументовано відповідає на усі питання, показує індивідуальний підхід до вирішення поставленого завдання. Може виконати корегування програмного коду.

Поточні аудиторні контрольні роботи (АКР) проводяться 2 рази за семестр (на 4 та 9 тижні) та дозволяють визначити рівень засвоєння студентами викладеного їм теоретичного матеріалу та набутих ними практичних навичок з дисципліни. Поточні аудиторні контрольні роботи



Складаються з теоретичного питання та практичного завдання. Особливості оцінювання аудиторних контрольних робіт наведено у таблиці:

Зміст АКР	Кількість балів	Рівень практичних та теоретичних знань
Теоретичне питання	2	Студентом надано загальні відомості відносно поставленого питання
	3	На питання надана достатньо аргументована відповідь, але не у повному обсязі та з наявністю помилок
	4	На питання надана повна аргументована відповідь із деякими неточностями
	5	На питання надана повна аргументована відповідь без помилок та з наведенням власних прикладів
Практичне завдання	2	Представлено частково реалізований програмний код з наявністю значних помилок
	3	Представлено програмний код з наявністю незначних помилок
	4	Представлено програмний код без помилок та без урахування особливостей управління заданим робототехнічним комплексом
	5	Представлено програмний код без помилок та з урахуванням особливостей управління заданим робототехнічним комплексом

Підсумкові контрольні заходи (max 40 балів):

Підсумковий контроль проводиться у вигляді заліку і складається з теоретичного питання (максимальна кількість балів складає 20) та вирішення практичного завдання (максимальна кількість балів складає 20). Особливості оцінювання результатів заліку наведено у таблиці:

Зміст екзамену	Кількість балів	Рівень практичних та теоретичних знань
Теоретичне питання	5	Студентом надано загальні відомості відносно поставленого питання
	10	На питання надана достатньо аргументована відповідь, але не у повному обсязі та з наявністю помилок
	15	На питання надана повна аргументована відповідь із деякими неточностями
	20	На питання надана повна аргументована відповідь без помилок та з наведенням власних прикладів
Практичне	5	Представлено частково реалізований програмний код з



завдання	наявність значних помилок
10	Представлено програмний код з наявністю незначних помилок
15	Представлено програмний код без помилок та без урахування особливостей управління заданим робототехнічним комплексом
20	Представлено програмний код без помилок та з урахуванням особливостей управління заданим робототехнічним комплексом

#### Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		



Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
<b>Поточний контроль (max 60%)</b>			
Змістовий модуль 1	Вид творетичного завдання: вхідний контроль знань Вид практичного завдання: лабораторна робота 1	тиждень 1,2	5%
Змістовий модуль 2	Вид практичного завдання: лабораторна робота 1	тиждень 3	1%
Змістовий модуль 3	Вид творетичного завдання: АКР 1	тиждень 4,5	5%
	Вид практичного завдання: лабораторна робота 1		
Змістовий модуль 4	Вид практичного завдання: лабораторна робота 2	тиждень 6	10%
Змістовий модуль 5	Вид практичного завдання: лабораторна робота 3	тиждень 7	10%
Змістовий модуль 6	Вид творетичного завдання: АКР 2	тиждень 8,9	5%
	Вид практичного завдання: лабораторна робота 4		10%
Змістовий модуль 7	Вид практичного завдання: лабораторна робота 5	тиждень 10	10%
Змістовий модуль 8	Вид творетичного завдання: усне опитування	тиждень 11	4%
<b>Підсумковий контроль (max 40%)</b>			
Підсумковий контроль: залк за змістовними модулями дисципліни		тиждень 12 За розкладом сесії	40%
<b>Разом</b>			<b>100%</b>

### РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Тиждень і вид заняття	Тема змістового модулю	Контрольний захід	Кількість балів
Змістовий модуль 1			
Тиждень 1 Лекція 1	Призначення та склад роботизованих комплексів	Вхідний контроль знань. Проводиться письмове опитування за темами дисципліни, на яких вивчали особливості створення АСУ ТП	3
Тиждень 2 Лекція 2 Лаб. робота 1		Лабораторна робота 1. Виконати перше завдання лабораторної роботи №1 за інструкціями, що наведені у методичних вказівках до лабораторного практикуму	2
Змістовий модуль 2			
Тиждень 3	Приводи роботи	Лабораторна робота 1. Виконати друге	1



Лекція 3 Лаб. робота 1		завдання лабораторної роботи №1 за інструкціями, що наведені у методичних вказівках до лабораторного практикуму	
Змістовий модуль 3			
Тиждень 4 Лекція 4	Систами управління роботизованими комплексами	АКР 1. Письмова аудиторна контрольна робота за темами змістовних модулів 1-2.	5
Тиждень 5 Лекція 5 Лаб. робота 1		Лабораторна робота 1 Виконати у повному обсязі лабораторну роботу №1 за інструкціями, що наведені у методичних вказівках до лабораторного практикуму	7
Змістовий модуль 4			
Тиждень 6 Лекція 6 Лаб. робота 2	Проектування засобів робототехніки	Лабораторна робота 2. Виконати лабораторну роботу №2 за інструкціями, що наведені у методичних вказівках до лабораторного практикуму	10
Змістовий модуль 5			
Тиждень 7 Лекція 7 Лаб. робота 3	Застосування засобів робототехніки у промисловості	Лабораторна робота 3. Виконати лабораторну роботу №3 за інструкціями, що наведені у методичних вказівках до лабораторного практикуму	10
Змістовий модуль 6			
Тиждень 8 Лекція 8 Лаб. робота 4	Застосування промислових робіт на основних та допоміжних технологічних операціях	Лабораторна робота 4. Виконати лабораторну роботу №4 за інструкціями, що наведені у методичних вказівках до лабораторного практикуму	10
Тиждень 9 Лекція 9 Лаб. робота 4	Особливості застосування засобів робототехніки у немашинобудівних та у непромислових галузях	АКР 2. Письмова аудиторна контрольна робота за темами змістовних модулів 3-5.	5
Тиждень 10 Лекція 10 Лаб. робота 5		Лабораторна робота 5. Виконати лабораторну роботу №5 за інструкціями, що наведені у методичних вказівках до лабораторного практикуму та індивідуальне завданням, яке обговорене з викладачем	10
Змістовий модуль 8			
Тиждень 11 Лекція 11	Соціально-економічні аспекти робототехніки	Усне опитування за темами змістовних модулів 6-7	4



Григорів 12 За розкладом сесії	Підсумковий контроль (творетичний і практичний)	Проведення заліку за змістовими модулями дисципліни.	40
Всього			100

## ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

### Книги:

1. Цвіркун Л.І., Грушлер Г. Робототехніка та мехатроніка: навч. посіб. М-во освіти і науки України, Нац. грн. ун-т. 3-тє вид., переробл. і доповн. Дніпро: НГУ, 2017. 224 с.
2. Ловейкін В.С., Ромасевич Ю.О., Човнюк Ю.В. Мехатроніка: навчальний посібник. Київ, 2012. 357 с.
3. Дудюк Д. Л., Мазепа С. С., Мисик М. М. Гнучке автоматизоване виробництво і роботизовані комплекси: навчальний посібник. 278 с.
4. Юревич Е.И. Основы робототехники: учебное пособие. Санкт-Петербург: СПбГТУ, 1999. 252с.
5. Назаров Х.Н. Робототехнические системы и комплексы: учебное пособие. Тамбов: ТГТУ, 2004. 102 с.
6. Корендясов А.И. Теоретические основы робототехники. Книга 1. Москва: Наука, 2006. 383 с.
7. Корендясов А.И. Теоретические основы робототехники. Книга 2. Москва: Наука, 2006. 376 с.
8. Зенкевич С.Л., Ющенко А.С. Управление роботами. Основы управления манипуляционными роботами: учебник для вузов. Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. - 400 с.

### Інформаційні ресурси:

1. Годунко М.О., Сотник М.М. Роботизовані технологічні комплекси в сучасному виробництві. *Наукові записки КНТУ*. 2011. Вип.11. Ч.ІІІ. URL: [http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/bitstream/123456789/5081/1/12\\_com-100-103.pdf](http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/bitstream/123456789/5081/1/12_com-100-103.pdf) (дата звернення 01.02.2020)
2. Ловейкін В.С., Ромасевич Ю.О., Човнюк Ю.В. Мехатроніка: навчальний посібник. Київ, 2012. 357 с. URL: <https://www.twinkl.com/file/1920587/> (дата звернення 01.12.2019)

## РЕГУЛЯЦІЇ І ПОЛІТИКИ КУРСУ

### Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Відвідування занять обов'язкове. Очікується, що і викладач, і студенти в аудиторії постійно обговорюють шляхи вирішення питань створення, розробки, реалізації та налагодження роботи роботизованих комплексів. Будь ласка, беріть участь у обговоренні, навіть якщо соромитесь чи не впевнені у своїх знаннях!

Завдання мають бути виконані перед заняттями. Пропуски можливі лише з поважної причини. Багато викладача попереджають про можливу відсутність. Відпрацювання пропущених занять має бути регулярним за домовленістю з викладачем у години консультацій та матиме теоретичний характер. Накопичення відпрацювань неприпустиме! За умови систематичних пропусків може бути застосована процедура повторного вивчення дисципліни (див. посилання на Положення у додатку до силабусу).

### Політика академічної доброчесності

Кожний студент зобов'язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності. Письмові завдання з використанням часткових або повнотекстових записок з інших робіт без зазначення авторства – це *плагіат*. Використання будь-якої інформації (текст, фото, ілюстрації тощо) мають бути правильно процитовані з посиланням на автора! Якщо ви не впевнені, що таке плагіат, фабрикація, фальсифікація, порадьтеся з викладачем. До студентів, у роботах яких буде виявлено списування, плагіат чи інші прояви недоброчесної поведінки можуть бути застосовані різні дисциплінарні заходи (див. посилання на Кодекс академічної доброчесності ЗНУ в додатку до силабусу). Не допускається копіювання будь-якої інформації у звітах студентів однієї групи. Такі роботи не приймаються викладачем і потребують самостійного доопрацювання студентом.

### Порядок виконання лабораторних робіт

Завдання лабораторних робіт необхідно виконувати послідовно згідно програми курсу. Якщо студентом не здані попередні роботи, поточні оцінюватись не будуть.

### Використання комп'ютерів/телефонів на занятті

Будь ласка, вимкніть на беззвучний режим свої мобільні телефони та не користуйтеся ними під час занять. Мобільні телефони відволікають викладача та ваших колег. Під час занять заборонено надсилання текстових повідомлень, прослуховування музики, перевірка електронної пошти, соціальних мереж тощо. Електронні пристрої можна використовувати лише за умови виробничої необхідності в них (за погодженням з викладачем).

### Комунікація

Очікується, що студенти перевірятимуть свою електронну пошту і сторінку дисципліни в Moodle та реагуватимуть своєчасно. Всі робочі оголошення можуть надсилатися через старосту, на електронну пошту та розміщуватимуться в Moodle. Будь ласка, перевіряйте повідомлення вчасно. Ел. пошта має бути підписана справжнім ім'ям і прізвищем. Адреси типу user123@gmail.com не приймаються!



ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ ЗНУ - 2020-2021 рр.

ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ 2020-2021 н. р. (посилання на сторінку сайту ЗНУ)

**АКАДЕМІЧНА ДОБРОВОЧЕСНІСТЬ.** Студенти і викладачі Запорізького національного університету несуть персональну відповідальність за дотримання принципів академічної доброчесності, затверджених Кодексом академічної доброчесності ЗНУ: <https://tinurl.com/va6v4k4ad>. Декларація академічної доброчесності здобувача вищої освіти (додається в обов'язковому порядку до письмових кваліфікаційних робіт, виконаних здобувачем, та засвідчується особистим підписом): <https://tinurl.com/v6vzzzlu8>.

**НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ.** Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системою забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ: <https://tinurl.com/v9rvet4lk>.

**ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ.** Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі прохідження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: <https://tinurl.com/v9pkaunp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ: <https://tinurl.com/vd6sbq6p9>.

**НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА.** Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюється Положенням про порядок вивчення результатів навчання, отриманих у неформальній освіті: <https://tinurl.com/v8bgt4xs>.

**ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ.** Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, рівними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, нікотинобаченнями, стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: <https://tinurl.com/v9vfvw9v>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: <https://tinurl.com/vd6sbq6p9>; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: <https://tinurl.com/v9v5d9pwk>.

**ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА.** Телефон довіри практичного психолога (061) 228-15-84 (щоденно з 9 до 21).

**ЗАПОБІГАННЯ КОРУПЦІЙ.** Уповноважена особа з питань запобігання та виявлення корупції (Воронков В. В., 1 корпус, 29 каб., тел.+38 (061) 289-14-18).

**РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.** Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ 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 (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <http://tinurl.com/vdhesazg>.

**РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ.** Наукова бібліотека: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок - п'ятниця з 08.00 до 17.00; субота з 09.00 до 15.00.

**ЕЛЕКТРОННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE):** <https://moodle.znu.edu.ua>  
Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресами:  
· для студентів ЗНУ - [moodleznu@gmail.com](mailto:moodleznu@gmail.com), Савченко Тетяна Володимирівна  
· для студентів Інженерного інституту ЗНУ - [alexask54@gmail.com](mailto:alexask54@gmail.com), Василенко Олексій Володимирович  
У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою, шифр групи, електронну адресу.  
Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodleznu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

Центр інтенсивного вивчення іноземних мов: <http://sitesznu.edu.ua/dhild-advance/>  
Центр німецької мови, партнер Гете-інституту: <http://www.znu.edu.ua/ukr/edu/osznu/nim>  
Школа Конфуція (вивчення китайської мови): <http://sitesznu.edu.ua/confucius>

