

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Навчально-науковий інститут автоматики та електротехніки
(повна назва підрозділу)

Кафедра комп'ютеризованих систем управління
(повна назва кафедри)

Код РНПД

ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор
з науково-педагогічної роботи
Сергій СЛОБОДЯН
« 05 » 2025 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
PROGRAM OF THE DISCIPLINE

СУЧАСНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ
MODERN METHODS OF AUTOMATIC CONTROL SYSTEM ANALYSIS

рівень вищої освіти третій (освітньо-науковий)
тип дисципліни обов'язкова
мова(и) викладання українська
Галузь знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»
Спеціальність G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»
ОНП «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

Миколаїв – 2025

Робоча програма навчальної дисципліни «Сучасні методи аналізу систем автоматичного керування» є однією із складових комплексної підготовки фахівців третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти галузі знань G «Інженерія, виробництво та будівництво» спеціальності G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка».

‘10” травня 2025 р. – 13 с.

Розробник: **Топалов Андрій Миколайович**, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри комп'ютеризованих систем управління, методист 1 кат. Махнова І.В..

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Сучасні методи аналізу систем автоматичного керування» узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми



Віктор ТИМЧЕНКО

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Сучасні методи аналізу систем автоматичного керування» розглянуто на засіданні кафедри комп'ютеризованих систем управління.

Протокол № 10 від “12” травня 2025 року.

Завідувач кафедри
д.т.н., професор



Олександр ЧЕРНО

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Сучасні методи аналізу систем автоматичного керування» розглянуто Методичною радою Навчально-наукового Інституту автоматики та електротехніки.

Протокол № 5 від “15” травня 2025 року.

Заст. голови



Сергій НОВОГРЕЦЬКИЙ

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Сучасні методи аналізу систем автоматичного керування» погоджено з навчальним відділом.

Начальник відділу
к.т.н., доцент

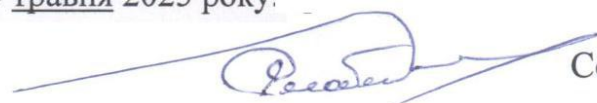


Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни «Сучасні методи аналізу систем автоматичного керування» затверджена Навчально-методичною радою НУК.

Протокол № 5 від «21» травня 2025 року.

Голова НМР НУК



Сергій СЛОБОДЯН

© НУК, 2025

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни.....	5
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання.....	6
5. Програма навчальної дисципліни.....	6
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	8
7. Форми поточного та підсумкового контролю	9
8. Критерії оцінювання результатів навчання	10
9. Засоби навчання	11
10. Рекомендовані джерела інформації.....	11

ВСТУП

Анотація

Програма дисципліни «Сучасні методи аналізу систем автоматичного керування» відноситься до дисциплін професійної підготовки та складена відповідно до освітньої програми спеціальності G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка».

Метою навчальної дисципліни є вивчення теоретичних основ та методів аналізу систем автоматичного керування, що дасть змогу у спеціалізованих програмних середовищах синтезувати відповідні моделі технологічних процесів (об'єктів), із використанням яких розробити та реалізувати ефективні алгоритми керування обраними об'єктами.

Дисципліна розрахована на здобувачів наукового ступеню, які отримали базові знання з математики, автоматизації та комп'ютеризованих систем управління.

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

Ключові слова: *система автоматичного керування, методи аналізу.*

Abstract

The program of the discipline "Modern methods of automatic control system analysis" refers to the disciplines of professional training and is compiled in accordance with the educational program of specialty G7 "Automation, computer-integrated technologies and robotics".

The purpose of the academic discipline is to study the theoretical foundations and methods of analysis of automatic control systems, which will make it possible to synthesize appropriate models of technological processes (objects) in specialized software environments, using which to develop and implement effective control algorithms for selected objects.

The discipline is designed for academic degree holders who have acquired basic knowledge of mathematics, automation and computerized control systems.

Requirements for knowledge and skills are determined by industry standards of higher education of Ukraine.

Keywords: *automatic control system, analysis methods.*

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: G «Інженерія, виробництво та будівництво»	Обов'язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
Загальна кількість годин –90	Спеціальність G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» освітньо-наукова програма «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані тех- нології та робототехніка»	Семестр	
		1-й	1-й
		Лекцій	
15 год.		8 год.	
Практичні, семінарські			
15 год.		8 год.	
Лабораторні			
-		-	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2; самостійної роботи здобувача – 4.		Освітній рівень: третій (освітньо-науковий)	Самостійна робота
	60 год.		74год.
	Індивідуальні завдання: -		
	Вид контролю: екзамен		
	Форма контролю: комбінована		

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Сучасні методи аналізу систем автоматичного керування» є формування у здобувачів наукового ступеня відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

- здатність генерувати нові ідеї (креативність) (у відповідності до ОПП ЗК1);
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (у відповідності до ОПП ЗК2);
- здатність розв'язувати комплексні проблеми у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій та з дотичних до міждисциплінарних напрямів на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності (у відповідності до ОПП ЗК4);
- здатність застосовувати сучасні методи дослідження, синтезу, проектування систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій, їх програмних та апаратних компо-

нентів, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та викладацькій діяльності (у відповідності до ОПП СКЗ).

3. Передумови для вивчення дисципліни

—

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів наукового ступеня таких результатів навчання:

- мати передові концептуальні та методологічні знання з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій та з дотичних міждисциплінарних напрямів, розуміти методологію наукових досліджень. Уміти застосовувати їх у власних дослідженнях, скерованих на отримання нових знань та/або здійснення інновацій, та у викладацькій практиці. (у відповідності до ОПП РН1);
- планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих комплексів та їх складових з використанням сучасних методів дослідження, технічних, програмних засобів та з дотриманням норм академічної і професійної етики. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані. (у відповідності до ОПП РН4);
- розробляти і застосовувати сучасні методи аналізу, синтезу, оптимізації, проектування та дослідження систем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій, їх програмних та апаратних компонентів. (у відповідності до ОПП РН6);
- Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи. (у відповідності до ОПП РН8).

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Аналіз лінійних систем автоматичного керування.

Тема 1. Загальні відомості про лінійні системи та методи їх опису й математичного моделювання. Прямі показники якості функціонування САК. Статична і динамічна точність лінійних САК. [1] с. 110-121., [5] с. 88-115.

Тема 2. Непрямі показники якості функціонування САК. Частотні, кореневі та інтегральні показники якості лінійних САК. [1] с. 121-129. [4], с 10-15.

Тема 3. Стійкість лінійних САК. Стійкість руху технічної системи за Ляпуновим. Критерії стійкості лінійних САК. [3] с. 24-75, [7] с. 14-35

Тема 4. Запас стійкості лінійної системи. Стійкість системи з запізненням. [6] с. 71-80

Змістовий модуль 2. Аналіз нелінійних систем автоматичного керування.

Тема 5. Загальні відомості про нелінійні системи та методи їх опису. [2] с. 7-18, [6] с. 115 – 125.

Тема 6. Дослідження нелінійних систем методом фазової площини та методом гармонічної лінеаризації нелінійних ланок. [6] с. 190-225

Тема 7. Дослідження стійкості нелінійних систем. Критерій В.М. Попова. Метод А.М. Ляпунова. [2] с. 39-46.

Тематичний план навчальної дисципліни

№ з/п	Назва змістових модулів і тем	Кількість годин							
		денна форма навчання				заочна форма навчання			
		всього	у тому числі			всього	у тому числі		
			лек.	пр. зан.	сам. роб.		лек.	пр. зан.	сам. роб.
Змістовий модуль 1. Методи та прикладні програми моделювання технічних систем.									
1.1	Тема 1. Загальні відомості про лінійні системи та методи їх опису й математичного моделювання. Прямі показники якості функціонування САК. Статична і динамічна точність лінійних САК.	6	2	2	2	6	2	-	4
1.2	Тема 2. Непрямі показники якості функціонування САК. Частотні, кореневі та інтегральні показники якості лінійних САК.	8	2	2	4	8	-	2	6
1.3	Тема 3. Стійкість лінійних САК. Стійкість руху технічної системи за Ляпуновим. Критерії стійкості лінійних САК.	8	2	2	4	8	2	-	6
1.4	Тема 4. Запас стійкості лінійної системи. Стійкість системи з запізненням.	8	2	2	4	8	-	2	6
Всього за змістовим модулем 1:		30	8	8	14	30	4	4	22
Змістовий модуль 2. Моделювання об'єктів морської робототехніки									
2.1	Тема 1. Загальні відомості про нелінійні системи та методи їх опису.	14	2	2	10	14	2	-	12
2.2	Тема 2. Дослідження нелінійних систем методом фазової площини та методом гармонічної лінеаризації нелінійних ланок	16	2	2	12	16	-	2	14
2.3	Тема 3. Дослідження стійкості нелінійних систем. Критерій В.М. Попова. Метод А.М. Ляпунова	16	2	2	12	16	2	-	14
2.4	Тема 4. Методи дослідження режиму автоколивань.	14	1	1	12	14	-	2	12
Всього за змістовим модулем 2:		60	7	7	46	60	4	4	52
Всього:		90	15	15	60	90	8	8	74

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
	Особливості математичного моделювання технічних систем як об'єктів керування.	2	-
1.	Аналіз математичних моделей автоматичних систем генерування постійної і змінної напруги та їх аналіз в середовищі Simulink MATLAB.	2	2
2.	Математичне моделювання автоматизованого електроприводу суднового палубного механізму та його аналіз в середовищі Simulink MATLAB	1	-
3.	Математичне моделювання автоматизованої гребної електричної установки та її аналіз в середовищі Simulink MATLAB.	2	2
4.	Математичне моделювання маніпуляційного робота та його аналіз в середовищі Simulink MATLAB.	2	-
5.	Аналіз автоматизованої системи суднової вентиляції та її аналіз в середовищі Simulink MATLAB.	2	2
6.	Математичне моделювання керованого руху морського об'єкта та його аналіз в середовищі Simulink MATLAB	2	-
7.	Математичне моделювання керованого руху групи морських об'єктів та аналіз системи керування груповим рухом у середовищі Simulink MATLAB	2	2
Всього		15	8

Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для аспірантів денної та заочної форми навчання:

- підготовка до лекційних занять –1-2 год. / 1 лекцію;
- підготовка до практичних занять –1-2 год. / 1 заняття;
- підготовка до контрольних заходів – 5-10 год.

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Підготовка до лекцій	10	18
2	Підготовка до практичних занять	10	16
4	Підготовка до модульних контролів	20	20
5	Підготовка до екзамену	20	20
Разом		60	74

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Набуття здобувачами компетенцій забезпечується через засвоєння навчального матеріалу у вигляді лекційних, практичних занять та самостійної роботи студентів.

Основними методами навчання з дисципліни є:

1. Пояснювально-ілюстративний метод, за допомогою повідомлення та засвоєння інформації на лекційних та практичних заняттях словесними й наочними засобами.

2. Проблемний метод, коли на практичних заняттях утворюються пошукові ситуації, розвивається активність, самостійність, творчі здібності здобувачів освіти.

Як наочний матеріал на лекціях застосовуються мультимедійні слайди та лекційні демонстрації.

З метою роз'яснення найбільш складних питань дисципліни та підвищення якості виконання завдань практичних робіт проводяться групові та індивідуальні консультації за розкладом кафедри.

Під час карантину заняття повністю проводяться дистанційно у Google Meet.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з дисципліни є:

- екзамен;
- стандартизовані тести;
- презентації результатів виконаних практичних завдань;
- презентації результатів виконаних досліджень;
- презентації здобувачів та виступи на наукових заходах.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення здобувача оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки екзамену. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках здобувач може набрати до 60 балів. Питома вага заключного екзамену в загальній системі оцінок – 40 балів. Право скласти заключний екзамен надається кожному здобувачу наукового ступеня, якій з урахуванням набраних балів проміжних оцінок має не менше 60 балів. Складання заключного екзамену є необов'язковим, якщо здобувач на протязі вивчення курсу за результатами проміжного контролю набрав щонайменше 60 балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки за екзамен.

Поточний контроль передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів із зазначених тем.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Результуюча оцінка виставляються відповідно до шкали оцінювання ECTS.

Шкала оцінювання ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS
90...100	A
82...89	B
74...81	C
64...73	D
60...63	E
35...59	FX
0...34	F

8. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерії оцінювання поточного модульного контролю у формі тестування

Правильних відповідей	6	5	4	3	2	1
Балів	30	25	20	15	10	5

У відповідності до програми передбачено 2 поточних модульних контролі, таким чином максимальна оцінка за даний компонент програми 60 балів. Кожний тест передбачає 6 тестових запитань.

Критерії оцінювання екзамену

Здобувач має відповісти на чотири письмові питання. Кожна відповідь на питання оцінюється максимум у 10 балів. Загалом за екзамен можна отримати максимум 40 балів.

Кількість балів	Критерії оцінювання на екзамені
10	Відповідь надана повна, ґрунтовна, чітка, при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.
8	Відповідь надана відносно повна, але спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, хоча при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.
6	Відповідь надана не повна, але висвітлено більше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені основні математичні залежності та схемні рішення, надані пояснення особливостей прикладного використання даного теоретичного матеріалу.
4	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені деякі математичні залежності та схемні рішення, відсутні пояснення особливостей прикладного використання даного теоретичного матеріалу.
2	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, не в змозі представити математичні залежності та схемні рішення, а також пояснення особливостей прикладного використання даного теоретичного матеріалу.
0	Відповідь не надана взагалі або абсолютно не відповідає питанню.
<i>Максимальна оцінка здобувача за відповіді на письмові питання 40 балів (4 питання по 10 балів).</i>	

Структурна ідентифікація		Вид роботи	Кількість балів
Змістовний модуль 1	ПМК	Тестування за темами ЗМ 1	30
Змістовний модуль 2	ПМК	Тестування за темами ЗМ 2	30
Підсумковий контроль		Екзамен	40
Загалом			100

9. Засоби навчання

1. Опорний конспект лекцій з дисципліни в електронному варіанті.
2. Підручники та посібники, зазначені у списку літератури.
3. Нормативні документи.
4. Таблиці, схеми і плакати, виготовлені на кафедрі, а також типографічним способом.
5. Поточні Інтернет-ресурси.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Переверзєв А.В. Моделювання в електроніці: [підручник] / А.В. Переверзєв, В.І. Бойко, А.А. Зорі та ін. – Донецьк: ДВНЗ «ДонНТУ», 2010. – 352 с.
2. Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень. Частина 1 : навчальний посібник / Кветний Р. Н., Богач І. В., Бойко О. Р. та інші; за заг. ред. Р. Н. Кветного. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 191 с.
3. Бобало Ю.Я. Математичні моделі та методи аналізу електронних кіл: навч. посібник / Ю.Я. Бобало, Р.І. Желяк, М.Д. Кіселичник та ін.; за ред. Ю.Я. Бобала та Б.А. Мандзія. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 320 с.
4. Кириленко О.В. Математичне моделювання в електроенергетиці: підручник / О.В. Кириленко, М.С. Сегеда, О.Ф. Буткевич, Т.А. Мазур. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 608 с.
5. Yuriy Korol, (2021) Computational Fluid Dynamics Methods for Designing the Propeller-Steering Complex of Submarine. Modern Environmental Science and Engineering (ISSN 2333-2581), Volume 7, No. 3, pp. 223-231 Doi: 10.15341/mese(2333-2581)/03.07.2021/005
6. Остапенко А. О., Ліпунов Д. О. Моделювання багатофазних течій засобами сучасних пакетів прикладних програм. – «Наука та виробництво», вип. 23, 2020. – С.274-287. <file:///C:/Users/SLpro/Downloads/241172-%D0%A2%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82%20%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%96-553328-1-10-20210930.pdf>
7. Інноваційні технології проектування та побудови суден і засобів океанотехніки / С.С. Рижков, В.С. Блінцов, Ж.Г. Голобородько, В.Ф. Квасницький, К.В. Кошкін, М.П. Романчук, Ю.В. Солоніченко, О.М. Шамрай, Ю.Д. Жуков, В.М. Ілюшенко, Г.В. Єгоров, В.В. Севрюков. Під редакцією С.С. Рижкова. – Миколаїв: НУК. 2009. – 253 с.
8. Блінцов В.С., Кирилюк О.М. Моделюючий комплекс для дослідження технологій моніторингу акваторій з застосуванням самохідного прив'язного підводного робота. // Зб. наук. праць НУК. – Миколаїв: НУК, 2008. – № 6 (423). – С. 130-136.
9. Блінцов, О. В. Автоматичне керування підводними комплексами з гнучкими зв'язками : наукова монографія. – Миколаїв : Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, 2017. – 356 с.
10. Jiu-Cai J., Jie Z., Feng S. Modelling, manoeuvring analysis and course following for two unmanned surface vehicles driven by a single propeller and double propellers Proceedings of 27th Chinese Control and Decision Conference (CDC) (2015)
11. Peter H. Heins, Bryn Ll. Jones, Dominic J. Taunton. Design and validation of an unmanned surface vehicle simulation model. – Applied Mathematical Modelling Volume 48, August 2017, Pages 749-774. <https://doi.org/10.1016/j.apm.2017.02.028>
12. F A Setiawan, R E A Kadir, N Gamayanti, A Santoso, Y Bilfaqih and Z Hidayat. Dynamic modelling and controlling unmanned surface vehicle. Published under licence by IOP Publishing Ltd. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 649, Sustainable Islands Development Initiatives – International Conference 2019. 2 – 3 September 2019, Surabaya, Indonesia. DOI 10.1088/1755-1315/649/1/012056
13. Блінцов О.В., Надточій В.А. Автоматизація керування одноланковими самохідними прив'язними підводними системами. Навчальний посібник – Миколаїв : Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, 2014. – 124 с.
14. Блінцов С. В. Теоретичні основи автоматичного керування автономними підводними

апаратами: Монографія – Миколаїв : Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, 2014. – 222 с.

15. Y. Valeriano-Medina, A. Martinez, L. Hernandez, H. Sahli, Y. Rodriguez, J.R. Canizares. Dynamic model for an autonomous underwater vehicle based on experimental data. Math. Comput. Model. Dyn. Syst., 19 (2) (2013), pp. 175-200. DOI:[10.1080/13873954.2012.717226](https://doi.org/10.1080/13873954.2012.717226)

Додаткова література

16. Кравченко І. В., Микитенко В. І., Тимчик Г. С. Комп'ютерне моделювання: системи і процеси: підручник. К. – КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 215 С. Режим доступу: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/50552/1/Kompiuterne_modeliuvannia.pdf
17. Доля П. Г. Основи моделювання в COMSOL Multiphysics. 2019 р. Режим доступу: http://geometry.karazin.ua/resources/documents/20191219182458_3cc8431d.pdf

Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

18. Обчислювальна термо-гідродинаміка (CFD). <https://cde.nuft.edu.ua/enrol/index.php?id=1533>
19. Науковий журнал «Computer Modeling: Analysis, Control, Optimization». [Режим доступу <http://kmauo.org/en/about-journal-eng/>]
20. Математичне моделювання. <http://aspirant.com.ua/ua/art10.htm>
21. Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: Технічні науки. <http://mcm-tech.kpnu.edu.ua/>
22. Репозитарії профільних ВНЗ України:
- НТУУ "КПІ" ім. Ігоря Сікорського: <https://ela.kpi.ua/>;
 - Національного авіаційного університету: <https://er.nau.edu.ua/>;
 - НУ "Львівська політехніка": <https://ena.lpnu.ua/>;
 - Харківського НУ радіоелектроніки: <https://openarchive.nure.ua/>;
 - Харківського НУ імені В.Н. Каразіна: <http://dSPACE.univer.kharkov.ua/>