

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ  
Кафедра «Автоматизація виробничих процесів»



Затверджую:

Декан факультету машинобудування

Кассов В.Д.

«27» травня 2024р.

Гарант освітньої програми:

к.т.н., доцент

Разживін О.В.

«08» травня 2024р.

Розглянуто і схвалено

на засіданні кафедри автоматизації  
виробничих процесів

Протокол №13 від 06.05.2024 р.

Завідувач кафедри

Марков О.Є.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

„НАУКОВО-ДОСЛІДНА ПРАКТИКА”

(назва дисципліни)

Галузь знань 17 – «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»

Спеціальність 174 – «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології

та робототехніка»

Освітній рівень другий (магістерський)

ОПП «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Факультет «Машинобудування»

(назва інституту, факультету, відділення)

КРАМАТОРСЬК-ТЕРНОПІЛЬ, 2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Науково-дослідна практика» для студентів галузі знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» 16 с.

Розробник Руденко В.М., к.т.н., доцент



Погоджено з групою забезпечення освітньої програми (для обов'язкових дисциплін)

Керівник групи забезпечення



О.В. Разживін, к.т.н., доцент

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри «Автоматизація виробничих процесів», протокол № 13 від 06.05.2024 року.

Зав. кафедри АВП:



О.Є. Марков, д.т.н., професор

Розглянуто і затверджено на засіданні Вченої ради факультету машинобудування, протокол № 10-24/05 від 27.05.2024 року

Голова Вченої ради факультету



В.Д. Кассов, д.т.н., професор

## І ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Показники		Галузь знань, спеціальність, ОПП (ОНП), професійне (наукове) спрямування, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
			денна	заочна
Кількість кредитів		Галузь знань 17 – «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» Спеціальність 174 – «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»	Обов'язкова дисципліна	
3	4,5			
Загальна кількість годин				
90	135			
Модулів – 1		ОПП «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»	Рік підготовки	
Змістових модулів (тем) – 3			1	2
Індивідуальне науково- дослідне завдання – «Дослідження та удосконалення системи автоматизації технологічного процесу (загальнопромислової установки, верстату, механізму)»			Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання: - аудиторних – 0; - самостійна робота – 5		Рівень вищої освіти: <u>другий (магістерський)</u>	Лекції	
			0	0
			Практичні	
			0	0
			Самостійна робота	
			90	135
			Вид контролю	
Залік	Залік			

## II ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Актуальність вивчення дисципліни у зв'язку із завданнями професійної діяльності та навчання: важливим етапом навчальної підготовки магістра з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій освітньої програми «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» є науково-дослідна практика, яка є невід'ємною складовою навчального процесу і основним етапом практичного ознайомлення з професійною діяльністю майбутнього фахівця. Суть науково-дослідної практики полягає у залученні студентів-магістрантів до дослідної роботи, ознайомленні з методикою проведення науково-дослідної роботи в закладах вищої освіти та спеціалізованих інститутах, провідних компаніях та підприємствах.

Предметом науково-дослідної практики є поглиблення навичок самостійної наукової роботи, розширення наукового світогляду студентів, дослідження проблем практики та вміння пов'язувати їх з обраним теоретичним напрямком дослідження, визначати структуру та логіку майбутньої магістерської роботи.

**Мета навчальної дисципліни:** вивчення автоматизації виробництва на сучасних підприємствах машинобудування, а також:

- закріпити й розширити знання, що отримані у вузі зі спеціальних дисциплін;
- ознайомити студентів з напрямками НДР підприємства, особливо з тими, що пов'язані з автоматизованими виробничими процесами машинобудування та металургії, автоматичним технологічним устаткуванням і оснащенням;
- підготувати студентів до виконання науково-дослідних робіт студентів (НДРС).

**Завдання дисципліни:** закріплення досвіду самостійної дослідницької роботи та навичок наукової діяльності, ознайомлення студентів з їх можливою виробничою та науковою діяльністю до обраної ними спеціальності та поглиблення здобутих навичок і професійних умінь для самостійної практичної діяльності відповідно до вимог стандартів вищої освіти.

Формування у студентів знань та навичок про:

- вивчення організації проведення НДР на підприємстві, методів математичного моделювання автоматизованого обладнання, застосовуваних приладів й оснащення для експериментального дослідження й випробування зразків виготовленого обладнання;
- проведення патентних досліджень і визначення показників технічного рівня проєктованих об'єктів автоматизації техніки і технологій;
- проведення експериментальних робіт з освоєння нових систем автоматизації технологічних процесів і впровадження їх у виробництво;
- складання заявок на винаходи і промислові зразки, а також у розробці програм вдосконалення організації праці, впровадження нової техніки,

організаційно-технічних заходів щодо своєчасного освоєння виробничих потужностей, удосконалення технології;

- вивчення передових вітчизняних і зарубіжних досвідів у галузі автоматизації виробництва, участь у реалізації заходів щодо підвищення ефективності виробництва, спрямованих на скорочення витрат матеріалів, зниження трудомісткості, підвищення продуктивності праці;

- участь у складанні патентних та ліцензійних паспортів, заявок на винаходи і промислові зразки;

- досвід розгляду раціоналізаторських пропозицій щодо вдосконалення автоматизації виробництва і надання висновків про доцільність їх використання на підприємстві;

- техніко-економічне обґрунтування науково-дослідної роботи.

- вивчення нормативної і технічної документації, питань стандартизації з конструювання автоматизованого обладнання;

- вивчення питань охорони праці та навколишнього середовища, пожежної безпеки та цивільної оборони на підприємствах;

- протипожежні заходи на підприємстві, техніка безпеки на робочих місцях, заходи з захисту навколишнього середовища.

**Передумови для вивчення дисципліни:** Автоматизований електропривод, Технічні засоби автоматизації, Проектування систем автоматизації, Методологія і організація наукових досліджень.

**Мова викладання:** українська

**Обсяг навчальної дисципліни** та його розподіл за видами навчальних занять:

- загальний обсяг становить денна/ заочна 90/135 годин / 3,0/4,5 кредити, в т.ч.:

- денна форма навчання: лекції – 0 годин, лабораторні роботи – 0 годин, індивідуальне завдання -30/30 годин; самостійна робота студентів – 60/105 годин.

### **ІІІ ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**

Освітня компонента «Науково-дослідної практики» повинна сформувати наступні **програмні результати навчання**, що передбачені освітньо-науковою програмою підготовки магістрів: 3 7 11 13

- застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій для розв'язування складних задач професійної діяльності;

- аналізувати виробничо-технічні системи у певній галузі діяльності як об'єкти автоматизації і визначати стратегію їх автоматизації та цифрової трансформації;

- дотримуватись норм академічної доброчесності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності, комерціалізації результатів

науково-дослідної, винахідницької та проектної діяльності;

- виконувати програмну обробку результатів наукових досліджень, дотримуватись норм інтелектуальної власності, обґрунтовувати рішення щодо впровадження систем автоматизації та підвищення якості функціонування технологічних систем.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Науково-дослідна практика» студент повинен продемонструвати достатній рівень сформованості певних результатів навчання через здобуття наступних **загальних та фахових компетентностей**:

- здатність проведення досліджень на відповідному рівні;
- здатність працювати автономно;
- здатність проектувати та впроваджувати високонадійні системи автоматизації та їх прикладне програмне забезпечення, для реалізації функцій управління та опрацювання інформації, здійснювати захист прав інтелектуальної власності на нові проектні та інженерні рішення
- здатність аналізувати виробничо-технологічні системи і комплекси як об'єкти автоматизації, визначати способи та стратегії їх автоматизації та цифрової трансформації.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Науково-дослідна практика» студент повинен продемонструвати достатній рівень сформованості певних результатів навчання, які в загальному вигляді можна навести наступним чином:

#### ***у когнітивній сфері:***

студент здатний продемонструвати знання методології, методів і методики розробки і постановки на виробництво нового виду продукції, зокрема на етапах виконання дослідно-конструкторських робіт та/або розробки систем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій;

студент здатний продемонструвати вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми та генерувати нові ідеї (креативність);

студент здатний продемонструвати теоретичні знання і практичні навички використання сучасних методів пошуку оптимальних параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного, імітаційного та комп'ютерного моделювання, зокрема і за умов неповної та суперечливої інформації;

#### ***в афективній сфері:***

студент здатний проводити обґрунтування та оцінювання інноваційних проектів, знання методик просування їх на ринку, вміння виконувати економетричну та науковометричну оцінки;

студент здатний до критичного аналізу та прогнозування параметрів працездатності нових та існуючих засобів автоматизації, автоматизованого

обладнення, автоматизованих виробничих процесів машинобудування на основі знання та використання сучасних аналітичних та/або комп'ютеризованих методів і методик;

студент здатний до критичного осмислення проблем у навчанні, професійній і дослідницькій діяльності на рівні новітніх досягнень інженерних наук та на межі предметних галузей;

студент здатний співпрацювати із іншими студентами та викладачем в процесі обговорення проблемних моментів, при виконанні і захисті індивідуальних завдань; ініціювати і брати участь у дискусії з питань навчальної дисципліни, розділяти цінності колективної та наукової етики;

### *у психомоторній сфері:*

студент здатний поставити задачу і визначити шляхи вирішення проблеми засобами автоматизації виробництва та суміжних предметних галузей, знати методи пошуку оптимального рішення за умов неповної інформації та суперечливих вимог;

студент здатний до самостійного вирішення поставлених задач інноваційного характеру (кваліфікаційна робота, курсове проектування), вміти аргументувати і захищати отримані результати та прийняті рішення, зокрема і публічно;

студент здатний генерувати нові ідеї та вміти обґрунтовувати нові інноваційні проекти та просувати їх на ринку;

студент здатний розв'язувати складні задачі і проблеми у промисловій автоматизації або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

## IV ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 4.1 Розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять та темами

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усь ого	у тому числі					усь ог о	у тому числі				
		Л	П	Ла б	Ін д	С.р .		Л	П	Ла б	Ін д	С. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1 Основи сучасного автоматизованого виробництва</b>												
Тема Т1. Автоматизація виробничих процесів	30	-	-	-	-	30	45					45
Тема Т2. Складові гнучкого автоматизованого	30	-	-	-	-	30	45					45

виробництва												
Тема Т3. Індивідуальне завдання	30	-	-	-	30	-	45				30	15
Разом за модулем 1	90	-	-	-	30	60	135				30	105

Л – лекції; П – практичні заняття; Лаб – лабораторні заняття; Інд. - виконання індивідуального завдання; С.р. - самостійна робота студентів.

#### 4.2 Тематика лекційних занять

*Денна форма навчання*

Лекції не передбачені робочим планом

#### 4.3 Теми практичних занять

Практичні заняття не передбачені робочим планом.

#### 4.4 Теми лабораторних занять

Лабораторні заняття не передбачені робочим планом.

#### 4.5 Самостійна робота

*Для денної форми навчання*

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема Т1. Автоматизація виробничих процесів	30
2	Тема Т2. Складові гнучкого автоматизованого виробництва	30
3	Тема Т3. Індивідуальне завдання	30
Всього годин		90

#### 4.6 Індивідуальні завдання

Кожен студент перед початком практики одержує індивідуальне завдання.

Мета індивідуального завдання – освоїти методи дослідження, проектування, і розрахунку систем управління технологічними установками та процесами.

Темою індивідуального завдання є, як правило, дослідження і удосконалення, автоматизованих електроприводів загальнопромислових



установок і машин, автоматизованого устаткування в цілому, а також систем управління або інформаційних систем автоматизованих технологічних процесів, які або знаходяться в експлуатації на підприємстві, або розроблені у конструкторському бюро заводу.

У ході практики студент повинен за допомогою керівників і досліджень виявити недоліки базового об'єкту та запропонувати путі його удосконалення. Студент обґрунтовує свої рішення за допомогою досліджень, розрахунків, які розміщує у звіті по практиці. Приблизний перелік індивідуальних завдань наведено у таблиці.

Приблизний перелік індивідуальних завдань.

№з/п	Найменування індивідуального завдання
1	Дослідження та удосконалення автоматизованого електроприводу загальнопромислових установок і машин
2	Дослідження та удосконалення автоматизованого електроприводу металоріжучого верстата
3	Дослідження та удосконалення автоматизованого технологічного процесу термічної обробки металевих виробів
4	Дослідження та удосконалення автоматизованої системи управління металоріжучого верстата з ЧПУ
5	Дослідження та удосконалення інформаційної системи автоматизованого виробничого процесу

## V КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

### 5.1 Перелік обов'язкових контрольних точок для оцінювання знань студентів денної форми навчання

№з/п	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Мах балів	Характеристика критеріїв досягнення результату навчання для отримання максимальної кількості балів
1	Контроль поточної самостійної роботи з вивчення об'єкту виробничого процесу на машинобудівному підприємстві	20	Студент здатний продемонструвати знання методології, методів і методики розробки автоматизованого виробництва, зокрема на етапах виконання дослідно-конструкторських робіт та/або розробки програмного забезпечення процесу
2	Індивідуальне завдання	40	Студент здатний розв'язувати складні задачі і проблеми автоматизації у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог
Поточний контроль		60	
Захист звіту		40	
<b>Всього</b>		<b>100</b>	

### 5.2 Критерії оцінювання сформованості програмних результатів навчання під час підсумкового контролю

Синтезований опис компетентностей	Типові недоліки, які зменшують рівень досягнення програмного результату навчання
<b>Когнітивні:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• студент здатний продемонструвати знання методології, методів і методики розробки і постановки автоматизованого виробництва, зокрема на етапах виконання дослідно-конструкторських робіт та/або розробки програмного забезпечення процесу;</li> <li>• студент здатний продемонструвати вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми та генерувати нові ідеї (креативність);</li> <li>• студент здатний продемонструвати теоретичні знання і практичні навички використання сучасних методів пошуку</li> </ul>	81-89% - студент припускається суттєвих помилок у методиці розробки автоматизованого виробництва, недостатньо повно визначає зміст етапів виконання дослідно-конструкторських робіт, припускається несуттєвих фактичних помилок при розробці програмного забезпечення процесу
	75-80% - студент некоректно формулює назви методів і методики розробки автоматизованого виробництва, припускається помилок у розробці програмного забезпечення процесу

<p>оптимальних параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного, імітаційного та комп'ютерного моделювання, зокрема і за умов неповної та суперечливої інформації.</p>	<p>менше 74% - студент не може обґрунтувати свою позицію по вирішенню поставленої проблеми; не має уяви про види сучасних методів пошуку оптимальних параметрів автоматизованих технічних систем засобами системного аналізу, математичного, імітаційного та комп'ютерного моделювання</p>
<p><b>Афективні:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• студент здатний проводити обґрунтування та оцінювання інноваційних проектів, знання методик просування їх на ринку, вміння виконувати економетричну та наукометричну оцінки;</li> <li>• студент здатний до критичного аналізу та прогнозування параметрів працездатності нових та існуючих програмних та апаратних засобів автоматизації виробничих процесів машинобудування на основі знання та використання сучасних аналітичних та/або комп'ютеризованих методів і методик;</li> <li>• студент здатний до критичного осмислення проблем у навчанні, професійній і дослідницькій діяльності на рівні новітніх досягнень інженерних наук та на межі предметних галузей;</li> </ul>	<p>81-89% - студент припускається певних логічних помилок в аргументації власної позиції в аналізі та прогнозування параметрів працездатності нових та існуючих програмних та апаратних засобів автоматизації виробничих процесів машинобудування на основі знання, відчуває певні складності у поясненні фахівцю окремих аспектів професійної проблематики</p>
	<p>75-80% - студент припускається істотних логічних помилок в аргументації власної позиції, слабо критично осмислює проблему у професійній і дослідницькій діяльності на рівні новітніх досягнень інженерних наук та на межі предметних галузей; відчуває істотні складності при поясненні фахівцю або нефахівцю окремих аспектів професійної проблематики</p>
	<p>менше 74% - студент не здатний продемонструвати уміння до критичного аналізу та прогнозування параметрів працездатності нових та існуючих програмних та апаратних засобів автоматизації виробничих процесів машинобудування, не здатний пояснити нефахівцю суть відповідних проблем професійної діяльності; не використовує сучасні аналітичні та/або комп'ютеризовані методи і методики</p>
<p><b>Психомоторні:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• студент здатний поставити задачу і визначити шляхи вирішення проблеми засобами автоматизації та суміжних предметних галузей, знає методи пошуку оптимального рішення за умов неповної інформації та суперечливих ви-</li> </ul>	<p>81-89% - студент припускається певних помилок у розв'язанні складних задач і проблем у автоматизації виробництва та відчуває ускладнення при генеруванні нових ідей та умінні обґрунтувати нові інноваційні проекти</p>

<p>мог;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• студент здатний до самостійного вирішення поставлених задач інноваційного характеру (кваліфікаційна робота, курсове проектування), уміння аргументувати і захищати отримані результати та прийняті рішення, зокрема і публічно;</li> <li>• студент здатний генерувати нові ідеї та уміння обґрунтування нових інноваційних проектів та просування їх на ринку;</li> <li>• студент здатний розв'язувати складні задачі і проблеми у автоматизації виробництва або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.</li> </ul>	<p>75-80% - студент відчуває ускладнення при поставці задачі і визначенні шляхів вирішення проблеми засобами автоматизації та суміжних предметних галузей, відчуває істотні складності у знанні методів пошуку оптимального рішення за умов неповної інформації та суперечливих вимог</p> <p>менше 74% - студент нездатний до самостійного вирішення поставлених задач інноваційного характеру, виконувати індивідуальні завдання, проявляє ознаки академічної не добросовісності при підготовці індивідуальних завдань, не сформовані навички аргументувати і захищати отримані результати та прийняті рішення</p>
---	---

## VI ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

Оформлений звіт і заповнений щоденник практики студент подає на перевірку керівнику практики від підприємства (організації, установи). При позитивній оцінці керівник підписує щоденник і робить в ньому запис, що звіт перевірено і позитивно оцінено та пише характеристику-відгук на студента, в якій оцінює рівень виконання програми практики і оформлення звіту. В останній день практики студент подає звіт, щоденник керівнику практики від кафедри АВП для перевірки. Якщо за результатами перевірки виявлено їх відповідність встановленим вимогам, рекомендується захист звіту перед комісією.

При виявленні невиконаних робіт або невідповідності встановленим вимогам, звіт повертається студенту на доопрацювання. За результатами перевірки керівник практики від кафедри визначає оцінку, з якою звіт рекомендується до захисту перед комісією. Ця оцінка є рекомендаційною і не являється обов'язковою для комісії. Комісія складається з викладачів (не менше двох) кафедри.

За результатами науково-дослідної практики проводиться захист (залік), який відбувається відкрито перед членами комісії. Атестація за підсумками практики проводиться на підставі письмового звіту та щоденника з практики, оформлених відповідно до встановлених вимог, та відзиву керівника практики.

За підсумками атестації виставляється диференційована оцінка.

№	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Характеристика змісту засобів оцінювання
1	Контроль поточної самостійної роботи з вивчення автоматизованого виробничого процесу на підприємстві	фронтальне опитування за термінологічним матеріалом з цього питання
2	Індивідуальні завдання	письмовий звіт про виконання індивідуального завдання
3	Підсумковий контроль: захист звіту	оцінювання самостійності та якості виконання завдання в ході звіту-захисту та співбесіди

Оцінка визначається з урахуванням своєчасності подання необхідних документів з практики, якості підготовленого звіту, виконання індивідуального завдання, рівня знань та рівня захисту студента за чотирибальною диференційною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») та шкалою ECTS, яка характеризує успішність студента.

## VII РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### 7.1 Методичне забезпечення

1.Робоча програма дисципліни.

2.Методичні вказівки до науково-дослідної практики для магістрів за спеціальністю 151 "Автоматизація і комп'ютерно-інтегровані технології" / Укл.: В.Г.Макшанцев - Краматорськ: ДДМА, 2020. -18 с.

### 7.2 Основна література

1 Пуховський Є.С., Малафєєв Ю.М. Проектування гнучких виробничих систем машинобудування / Навч. посібник. Частина I – К.: НТУУ «КПІ», 2017. – 286 с. – ISBN 978-966-7599-86-7

2 В.І. Костюк Робототехніка. Підручник / В.І. Костюк, Г.О. Спину, Л.С. Ямпольський, М. М. Ткач. – К.: Вища школа. – 1994. – 447 с.

3 Л.Є.Пелевін Синтез робототехнічних систем в машинобудуванні / Л.Є.Пелевін, К.І. Почка, О.М. Гаркавенко та ін. – К.: Інтерсервіс, 2016. – 258 с.

4 Дудюк Д.Л., Мазепа С.С. Гнучке автоматизоване виробництво і роботизовані комплекси. Навч. пос. Рек. МОН. – К: Ліра-К, 2019. – 278 с.

5 Пушкар М.С. Проектування систем автоматизації : навч. посібник / М.С. Пушкар, С.М. Проценко – Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 268 с. – ISBN 978-966-350-423-0

6 Гончаренко Б.М., Осадчий С.І., Віхрова Л.Г., Каліч В.М., Дідик О.К. Автоматизація виробничих процесів. - Кіровоград: Видавець - Лисенко В.Ф., 2016 - 352 с. - ISBN 978-617-7197-40-8

7 Я.І. Проць, В.Б. Савків, О.К. Шкодзінський, О.Л. Ляшук Автоматизація виробничих процесів. Навчальний посібник для технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. – Тернопіль: ТНТУ ім. І.Пулюя, 2011. – 344с. - ISBN978-966-305-038-6

8 Лахно В.А., Гусєв Б.С., Смолій В.В., Місюра М.Д., Касаткін Д.Ю. Технології проектування комп'ютерних систем (частина 1) - К.: НУБіП України, 2019. – 205 с.

9 Методи сучасної теорії управління: підручник / А.П.Ладанюк, Н.М.Луцька, В.Д.Кишенько, Л.О.Власенко, В.В.Іващук – Київ: Видавництво Ліра-К, 2019. – 368 с. – ISBN 978-617-7605-36-1

10 Луценко В.В. Технічна механіка рідини і газу. Навч. посіб. Рівне, НУВГП, 2008. – 138 с.

11 Науменко І.І. Гідравліка. Підручник. Рівне: НУВГП, 2005. – 476 с.

12 Рогалевич Ю.П. Гідравліка. Підручник. – К.: «Вища школа», 2010. – 431 с.

13 Нестеренко В. П. Гідравліка, гідро- і пневмоприводи: навч. посіб. – Рівне: НУВГП, 2012. – 328 с.

14 Андренко П.М. Гідравлічні пристрої мехатронних систем: навчальний посібник. Х. : НТУ «ХП», 2014. 188 с.

15 Андренко П. М., Дмитрієнко О. В., Свинаренко М. С. Надійність, технічне діагностування та експлуатація гідропневмоприводів: навчальний посібник. Х. : НТУ «ХП», 2018, 520 с.

16 ДСТУ 3008-2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення: Введ. 2015-22-06. К.: Вид-во стандартів, 2016. 26 с.

### 7.3 Допоміжна література

1 Технічні засоби автоматизації: Підручник / І.Ш. Невлюдов, А.О. Андрусевич, О.І. Филипенко, Н.П. Демська, С.П. Новоселов. – Кривий Ріг : Криворізький коледж НАУ, 2019. 366 с.

2 Невлюдов І. Ш. Людино-машинний інтерфейс в технічних засобах автоматизації: Навчальний посібник / І. Ш. Невлюдов, О. І. Филипенко, Б. О. Шостак. – Харків : «ХТМТ», 2019. 244 с.

3 Миронов А.О. Технологія каскадного регулювання у системі кондиціонування та вентиляції виробничого приміщення // Автоматизація та приладобудування («Automation and Development of Electronic Devices» ADED-78 2020) : збірник студентських наукових статей / Харківський національний університет радіоелектроніки; [редкол.: І.Ш. Невлюдов та ін.]. Харків: ХНУРЕ, 2020. Вип. 1. С. 193-197

4 Електричні машини і трансформатори : навч. посібник / М.О. Осташевський, О. Ю. Юр'єва; за ред. В. І. Мілих. – Харків : ФОП Панов А. М., 2017. – 452 с. ISBN 978-617-7541-11-9

5 Електричні машини : підручник / Б.Т. Кононов, Г.І. Лагутін, О.Б. Котов та ін.; за заг. ред. Б.Т. Кононова. – Харків : ХУПС, 2015. – 493 с.

6 Белікова Л.Я. Електричні машини : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Л.Я. Белікова, В.П. Шевченко. – Одеса : Наука і техніка, 2012. – 478 с.

7 Мілих В.І. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка : підручник / В.І. Мілих, О.О. Шавьолкін; за ред. В.І.Мілих. – Київ : Каравела, 2012. – 688 с.

8 Гераїмчук, М. Д. Моделювання систем у середовищі MATLAB-SIMULINK : комп'ютерний практикум / М. Д. Гераїмчук, Ю. Ф. Лазарєв, Т. О. Толочко ; НТУУ «КПІ». – Київ : НТУУ «КПІ», 2006. – 175 с.

9 Пасічник В.В., Виклюк Я.І., Камінський Р.М.. Моделювання складних систем: навчальний посібник. – Новий світ, 2021 – 404 с.

10 Моделювання систем у середовищі MATLAB / С. С.Забара, О. О. Гагарін, І. М. Кузьменко, Ю. Д. Щербашин., 2011. – 137 с.

### 7.4 Web-ресурси

1. Технічна література для інженерів  
<http://www.engenegr.ru/index.php> Зібрана краща технічна література для інженерів. Для скачивання книг потрібна реєстрація (безкоштовна).
2. Бібліотека технічної літератури  
<http://tehlib.com.ua/index.htm> Містить літературу по гідравліці, математиці, фізиці, механіці, електротехніці, охороні праці, машинобудуванню, хімічній технології, транспорту, будівництву.
3. <http://www.siemens.com/answers/ua/en/index.htm?stc=uaccc0200012>. <http://delta-grup.ru/bibliot/12/42.htm>
4. <http://automation-system.ru/books-shop.html>
5. [http://teplolib.ru/load/kip\\_avtomatika\\_i\\_asu\\_tp/13](http://teplolib.ru/load/kip_avtomatika_i_asu_tp/13)
6. <http://www.4tivo.com/education/4113-tehnicheskie-sredstva-avtomatizacii>.
7. <http://www.highbeam.com/publications/modern-casting-p5770>
8. <http://03-ts.ru/index.php?nma=downloads&fla=stat&idd=637>
9. [http://www.sick-automation.ru/articles/articles\\_14.html](http://www.sick-automation.ru/articles/articles_14.html)
10. <http://electricalschool.info/spravochnik/eltehustr/726-princip-rabotychastotnogo>.