

Міністерство освіти і науки України  
Дніпровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна

Факультет «Комп'ютерні технології і системи»  
Кафедра «Електронні обчислювальні машини»



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Перший проректор

професор

*Б. Є. Боднар*

Б. Є. Боднар

«03»

09

2020 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
навчальної дисципліни

**ПРОГРАМУВАННЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ У СИСТЕМІ МАТЛАВ**

Рівень вищої освіти – **другий (магістерський)**

Статус дисципліни – **вибіркова**

Обсяг – **3 кредити ЄКТС**

Дисципліна є компонентою освітньої програми:

Шифр галузі	Код і назва спеціальності	Назва ОП	Код навчальної дисципліни
27 Транспорт	274 Автомобільний транспорт	Автомобілі та автомобільне господарство	ВК 2.3

Форма підсумкового контролю – **залік**

Розробник робочої програми  доцент Г.А. Доманська

Робочу програму розглянуто та схвалено на засіданні кафедри «Електронні обчислювальні машини»

« 30 » 06 2020 р. протокол № 11

Завідувач кафедри, д. т. н., професор  І. В. Жуковицький

Розглянуто та схвалено вченою радою факультету «Транспортна інженерія»

« 30 » 06 2020 р. протокол № 6

Голова вченої ради  М. А. Грищенко

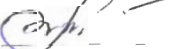
#### ПОГОДЖЕННЯ:

Робоча програма дисципліни відповідає нормативам навчального плану

/ Начальник навчального відділу  Л. Є. Андрашко

« 03 » 09 2020 р.

Робоча програма дисципліни відповідає вимогам нормативно-методичних документів

Начальник навчально-методичного відділу 

« 03 » 09 2020 р.

## 1. Мета навчальної дисципліни

У курсі навчальної дисципліни «Програмування та моделювання у системі MATLAB» розглядаються питання об'єктно-орієнтованого програмування та моделювання у системі MATLAB, що використовуються в управлінні народним господарством, наукових дослідженнях, технічних розрахунках та викладацькій діяльності.

**Метою** дисципліни є досягнення компетентностей, які ґрунтуються на зазначених в освітньо-професійній програмі (ОП):

1. ЗК2. Здатність застосовувати фахові та фундаментальні знання у професійній діяльності.

2. ЗК4. Здатність визначати економічні показники та забезпечувати якість виконання робіт при розробці та реалізації комплексних дій та проектів з дотриманням умов праці, положень цивільного захисту та охорони навколишнього середовища.

3. ЗК5. Здатність усвідомлювати соціальну значущість своєї професії, застосовувати принципи деонтології при виконанні професійних обов'язків.

4. ЗК6. Здатність до усної та письмової ділової комунікації державною та іноземною мовами для спілкування у професійній та соціально-культурній сферах, володіння фаховою термінологією іноземною мовою. Здатність до усвідомленого поповнення і розширення комунікативних навичок у професійній сфері впродовж життя.

5. ЗК8. Володіння навиками використання сучасного програмного забезпечення, Internet-ресурсів і роботи в комп'ютерних мережах, володіння основними методами, способами і засобами отримання, зберігання та переробки і використання технічної інформації у професійній діяльності.

6. ЗК9. Здатність застосовувати навички публічних ділових і наукових комунікацій з використанням інформаційних технологій задля вирішення поставлених завдань.

7. ЗК10. Здатність спілкуватися та співпрацювати з фахівцями інших галузей, адаптуватися у соціальному та професійному середовищі.

8. ЗК11. Здатність усвідомлювати відповідальність за результати своєї професійної діяльності перед громадськістю та бути критичним і самокритичним.

9. ЗК12. Здатність вирішувати проблеми у нових і нестандартних професійних ситуаціях з урахуванням стану та розвитку автомобільного транспорту, соціальної і етичної відповідальності за прийняті рішення.

10. ЗК13. Здатність застосовувати професійні та особистісні якості для забезпечення конкурентоспроможності на українському та міжнародному ринку праці.

11. ФК1. Здатність використовувати у професійній діяльності знання нормативно-правових, законодавчих актів України, Правил технічної експлуатації автомобільного транспорту України, інструкцій та рекомендацій з експлуатації, ремонту та обслуговування дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту та їх систем.

12. ФК2. Вміння застосовувати системний підхід до вирішення інженерних проблем на основі досліджень в рамках спеціалізації.

13. ФК3. Здатність розуміти потреби користувачів і клієнтів, враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування та важливість ергономіки при проектуванні та реалізації технічних рішень на автомобільному транспорті.

14. ФК4. Здатність демонструвати широке розуміння проблем якості процесів та об'єктів та міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів при вирішенні наукових та виробничих проблем у сфері автомобільного транспорту.

15. ФК5. Здатність застосовувати комп'ютерну діагностику, контрольнo-вимірювальну апаратуру, технічні регламенти, стандарти та інші нормативні документи для контролю якості при технічному обслуговуванні, виготовленні та ремонті і об'єктивного оцінювання поточного технічного стану сучасного автомобіля.

16. ФК6. Вміння виявляти об'єкти автомобільного транспорту для вдосконалення техніки та технологій та грамотне здійснювати аналіз і синтез при вивченні технічних систем об'єктів автомобільного транспорту та здатність до модернізації або розробки нових методів технічного обслуговування автомобілів.

17. ФК9. Здатність організовувати розробку, оформлення та впровадження у виробництво документації щодо визначеності технологічних процесів виробництва, експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів автомобільного транспорту, їх систем та інших інструктивних вказівок, правил та методик.

18. ФК10. Здатність розробляти технічні завдання і технічні умови на проектування дорожніх транспортних засобів та інфраструктури автомобільного транспорту, його систем та окремих елементів з урахуванням естетичних, міцносних і економічних параметрів; складати плани розміщення устаткування, технічного оснащення та організації робочих місць, розраховувати завантаження устаткування та показники якості продукції.

19. ФК11. Здатність організовувати технологічні процеси виробництва, діагностування, технічного обслуговування й ремонту дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту, їх систем та елементів і організовувати експлуатацію дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту, та об'єктів транспортної інфраструктури у відповідності до вимог нормативно технічної документації та нормативно-правових актів України.

20. ФК12. Здатність організовувати виробничу діяльність структурних підрозділів підприємств, малих колективів виконавців (бригад, дільниць), щодо виробництва, експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів автомобільного транспорту, їх систем та елементів, включаючи обґрунтування технології виробничих процесів.

21. ФК13. Здатність організовувати дію системи звітності та обліку (управлінського, статистичного, технологічного) роботи структурних підрозділів підприємств автомобільного транспорту, здійснювати адміністративне діловодство, документування та управління якістю згідно нормативно-правових актів, інструкцій та методик.

22. ФК14. Здатність аналізувати техніко-економічні та експлуатаційні показники дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту, їх систем та елементів з метою виявлення та усунення негативних чинників та підвищення ефективності виробничого процесу.

23. ФК15. Здатність застосовувати математичні та статистичні методи при зборі, систематизації, узагальненні та обробці науково-технічної інформації, підготовці оглядів, анотацій, складання рефератів, звітів та бібліографії по об'єктах дослідження; брати участь в наукових дискусіях і процедурах захисту наукових робіт різного рівня та виступів з доповідями та повідомленнями по тематиці проведених досліджень; володіти способами поширення і популяризації професійних знань, проводити навчально-виховну роботу з учнями.

24. ФК16. Спроможність спілкуватись в сфері автомобілебудування, технологічної та технічної безпеки, сучасних технологій, інтелектуальних транспортних систем в діалоговому режимі в різномовному середовищі.

У процесі вивчення дисципліни у студентів формуються наступні «соціальні навички» Soft skills:

1. **Особистісні:** здатність приймати рішення (ОН2) та чітко формулювати цілі (ОН3) при виборі рішення задачі.

2. **Комунікаційні:** зрозуміло формулювати думки при формулюванні теоретичних та практичних питань (КН1), аргументовано захищати прийняті рішення під час захисту робіт (КН3), вислуховувати усі точки зору про прийняття рішення в невизначеній обстановці з точки зору не штатних ситуацій при рішенні задачі (КН4).

3. **Управлінські:** працювати в команді при виконанні завдання (УН1), розвивати членів команди надаючи допомогу один одному у складних випадках (УН3).

## 2. Міждисциплінарні зв'язки

Дисципліни, вивчення яких спираються на дисципліну «Програмування та моделювання у системі MATLAB»:

ОК4	Основи логістики
ВК 1.1	Інтелектуальна власність
М 1.2	Інформаційні технології в дослідженнях механізмів і машин

### 3. Очікувані результати навчання

Дисципліна «Програмування та моделювання у системі MATLAB» відповідно до ОПП другого (магістерського) рівня вищої освіти 274 Автомобільний транспорт, що затверджено головою вченої ради проф. Піпінко О.М. від 05.02.2020р., повинна забезпечити такі результати навчання (ПР):

1. ПРН1. Професійно діяти у соціальній взаємодії на гуманістичних і етичних засадах.
2. ПРН2. Застосовувати знання з фундаментальних наук для вивчення професійно-орієнтованих.
3. ПРН3. Вміти ставити, досліджувати, аналізувати і розв'язувати складні інженерні завдання і проблеми у сфері автомобільного транспорту, що потребує оновлення та інтеграції знань, у тому числі в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог.
4. ПРН4. Вміти проводити дослідницьку та/або інноваційну діяльність у створенні, експлуатації та ремонті об'єктів автомобільного транспорту.
5. ПРН5. Вміти критично осмислювати проблеми у галузі автомобільного транспорту, у тому числі на межі із суміжними галузями, інженерними науками, фізикою, екологією, економікою.
6. ПРН7. Здійснювати професійне спілкування з учасниками трудового процесу сучасною українською літературною мовою та дотримуватися норм спілкування у професійній взаємодії з колегами, керівництвом, учнями, ефективно працювати у команді.
7. ПРН8. Використовувати навички усної та письмової комунікації іноземною мовою під час здійснення професійної діяльності в галузі автомобільного транспорту.
8. ПРН9. Ідентифікувати майбутню професійну діяльність як соціально значущу для ефективного розвитку країни та демонструвати її та особистісні якості на ринку та проводити популяризацію професійних знань та навчально-виховну роботу з учнями.
9. ПРН10. Аргументувати інформацію для прийняття рішень, нести відповідальність за них у стандартних і нестандартних професійних ситуаціях.
10. ПРН11. Планувати та реалізовувати професійну діяльність на основі нормативно-правових та законодавчих актів України, Правил технічної експлуатації автомобільного транспорту України, інструкцій та рекомендацій з експлуатації, ремонту та обслуговування дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту, їх систем та елементів, використовуючи інформаційні технології, «Інформаційні бази даних», Internet-ресурси, програмні засоби і т. ін.
11. ПРН15. Розробляти управлінські рішення щодо подальшого функціонування структурних підрозділів підприємства з оцінкою якості їх продукції та організувати експлуатацію дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту, їх систем та елементів.

12. ПРН16. Організовувати виробничу діяльність структурних підрозділів, малих колективів виконавців (бригад, дільниць), щодо виробництва, експлуатації, ремонту та обслуговування дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту, їх систем та елементів з використанням принципів формування трудових ресурсів; виявляти резерви підвищення ефективності праці.
13. ПРН17. Знати, розуміти і застосовувати методологію та методики проведення наукових досліджень та інтерпретації їх результатів в галузі автомобільного транспорту, брати у них участь та готувати огляди, анотації, реферати, звіти та бібліографії по об'єктах дослідження.
14. ПРН18. Організувати проведення вимірювального експерименту з вибором і застосуванням необхідного устаткування, інструментів і використанням методів та засобів технічних вимірювань, технічних регламентів, стандартів та інших нормативних документів для вирішення задач, пов'язаних з професійною діяльністю, і давати оцінку його результатів.
15. ПРН19. Вміти використовувати сучасні програмні засоби для розрахунку характеристик об'єктів автомобільного транспорту та розробки проектно-конструкторської та технологічної документації зі створення, експлуатації, ремонту та обслуговування дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту, їх систем та елементів.
16. ПРН20. Здійснювати адміністративне діловодство, документування та управління якістю та організувати дію системи звітності та обліку (управлінського, статистичного, бухгалтерського та фінансового) роботи об'єктів та систем автомобільного транспорту згідно нормативно-правових актів, інструкцій та методик.
17. ПРН21. Вміти проводити техніко-економічні розрахунки, порівняння та обґрунтування процесів проектування, конструювання, виробництва, ремонту, реновації, експлуатації об'єктів автомобільного транспорту та аналізувати техніко-економічні та експлуатаційні показники дорожніх транспортних засобів, їх систем та елементів.
18. ПРН22. Аналізувати окремі явища і процеси у професійній діяльності з формулюванням аргументованих висновків із застосуванням математичних та статистичних методів при зборі, систематизації, узагальненні та обробці науково-технічної інформації.
19. ПРН23. Вміти пропонувати нові технічні рішення, розробляти і впроваджувати нові енергозберігаючі технології та брати участь в наукових дискусіях і процедурах захисту наукових робіт різного рівня та виступів з доповідями та повідомленнями по тематиці проведених досліджень.
20. ПРН24. Вміти зрозуміло і недвозначно доносити власні висновки з проблем створення, експлуатації та ремонту об'єктів автомобільного транспорту, а також знання та пояснення, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

21. ПРН25. Знати фундаментальні розділи математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом, здатність використовувати математичні методи при моделюванні технічних систем.
22. ПРН26. Знати і розуміти особливості та можливості сучасних інформаційних технологій та їх застосування у наукових дослідженнях та вільно користуватися сучасними методами збору, обробки та інтерпретації науково-технічної інформації для підготовки проектних та аналітичних рішень, експертних висновків та рекомендацій.
23. ПРН27. Вміти знаходити оптимальні рішення при створенні продукції автомобільного транспорту з урахуванням вимог якості, надійності, енергоефективності, безпеки життєдіяльності, вартості та строків виконання.
24. ПРН28. Вміти демонструвати здатність здійснювати часткове або повне управління комплексною інженерною діяльністю у сфері автомобільного транспорту.
25. ПРН29. Вміти демонструвати здатність до подальшого навчання у сфері автомобільного транспорту, інженерії та суміжних галузей знань, яке значною мірою є автономним та самостійним.
26. ПРН30. Вміти обирати необхідні методи та засоби досліджень, розробляти та аналізувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі об'єктів дослідження, що стосуються створення, експлуатації та ремонту об'єктів автомобільного транспорту.
27. ПРН31. Вміти передавати свої знання, рішення і підґрунтя їх прийняття фахівцям і неспеціалістам в ясній і однозначній формі, представляти підсумки виконаної роботи у вигляді звітів, рефератів, наукових статей, доповідей і заявок на винаходи, які оформлені згідно з установленими вимогами.
28. ПРН34. Знати і розуміти основи охорони прав інтелектуальної власності.
29. ПРН35. Знати сучасні уявлення динамічних процесів руху елементів приводів, механізмів, металоконструкції і гнучких елементів автомобільного транспорту, обґрунтувати методи їх синтезу або оптимізації конструктивних та робочих параметрів.
30. ПРН36. Знати принципи функціонування та володіти сучасною мікропроцесорною технікою, розуміти принципи і сфери її застосування в галузі автомобільного транспорту.

Очікувані результати навчання (ОРН), які повинні бути досягнуті після опанування дисципліни «Програмування та моделювання у системі MATLAB»:

№	ОРН	Рівень	Шифр ПРН
1	Пояснювати використання компонентів об'єктно-орієнтованого програмування.	II	ПРН 1–5, 19
2	Пояснити базові поняття про Google Docs та Google Drive	II	ПРН 20–28
3	Застосовувати візуальне програмування GUI для	III	ПРН 7–11, 15,



	рішення наукових задач.		31
4	Порівняти та співставити різні моделі дослідження в конкретній галузі.	IV	ПРН 15–18
5	Інтегрувати сучасні інформаційні технології у відповідну професійну діяльність.	V	ПРН 34–36
6	Розробити та оцінити модель в Simulink.	VI	ПРН 10, 29–30

#### 4. Критерії оцінювання результатів навчання

Шкала ЄКТС	ОРН
A	Здобувач освіти виявляє творчий підхід, володіє різносторонніми вміннями та навичками при виконанні практичних задач в MATLAB, відмінно виконує додаткові завдання згідно заданої теми.
B	Здобувач освіти володіє різносторонніми вміннями та навичками при виконанні практичних задач в MATLAB, дуже добре виконує додаткове завдання згідно заданої теми, допускаючи лише деякі помарки, вміє аналізувати їх й виправляти.
C	Здобувач освіти володіє вміннями та навичками при виконанні практичних задач в MATLAB, добре виконує додаткове завдання згідно заданої теми, допускаючи деякі помарки.
D	Здобувач освіти знає тільки основний програмний матеріал, але припускає неточності під час виконання практичних задач в MATLAB.
E	Здобувач освіти знає тільки основний програмний матеріал, але не має стабільних знань, припускає грубі неточності під час виконання практичних задач в MATLAB.
Fx	Здобувач освіти може починати розрахунки в MATLAB, але допускає принципові помилки, отримує неправильні результати.
F	Здобувач освіти не вміє застосовувати теоретичні положення під час виконання практичних задач в MATLAB.

Досягнення вищих оцінок за шкалою ЄКТС базується на досягнутих нижчих.

#### 5. Види діагностування результатів навчання

Вид контролю	Бал
ПК 1	100

## Співставлення шкал оцінювання

### Диференційований залік

Бали	Оцінка ECTS	Оцінка за чотирибальною шкалою	
		відмінно	відмінно
90 - 100	A	відмінно	відмінно
82 - 89	B	добре	дуже добре
75 - 81	C		добре
67 - 74	D	задовільно	задовільно
60 - 66	E		достатньо
35 - 59	Fx	незадовільно	незадовільно з повторним складанням контрольного заходу
1 - 34	F		незадовільно з повторним вивченням дисципліни

## 6. Розподіл навчального часу для денної форми навчання

Види навчання	Третій семестр	
	I половина	
	год.	кр ECTS
<b>Загальний обсяг за навчальним планом</b>	90	3
<b>Навчальні заняття:</b>	32	
- лекції	–	
- лабораторні заняття	–	
- практичні заняття	32	
- семінарські заняття		
<b>Самостійна робота</b>	58	
- підготовка до практичних робіт	16	
- опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	24	
- підготовка до контрольних заходів	18	
Підсумковий контроль – залік		

*ЗВс*

## 7. Зміст дисципліни

Тема	Обсяг, години	СП
<b>Заліковий модуль I</b>		
<b>Практичне заняття</b>		
1. Ознайомлення з системою MATLAB та основними поняттями програмування.	4	ОН2
2. М-файли сценаріїв і функцій.	4	УН1
3. Типові засоби програмування.	4	КН3
4. Налаштування програм.	4	ОН2
5. Основи об'єктно-орієнтованого програмування.	4	КН1, УН3
6. Візуальне програмування GUI.	4	КН3, УН3
7. Моделювання у системі MATLAB, приклади роботи з Simulink.	4	ОН3, КН1, КН4
8. Створення спрощеної моделі в Simulink.	4	ОН3, КН4
<b>Самостійна робота</b>		
Підготовка до навчальних занять	16	
Опрацювання розділів, що не викладаються на лекціях:		
- Додаткові спеціалізовані засоби (ToolBox) системи MATLAB:	5	УН3,
- Моделювання складних моделей у пакеті Simulink:	7	КН4
- Ресурс Google Docs:	6	
- Робота з Google Drive	6	
Підготовка до контрольних заходів та їх складання	18	
<b>Усього годин/кредитів ECTS</b>	<b>90/3</b>	

## 8. Методи навчання

**Практичне заняття** починається з пояснення з використанням електронних дидактичних демонстраційних матеріалів (презентації). Звертається увага на ключові моменти і особливості, які виникають в роботі. Розпочинається робота над індивідуальним завданням з консультуванням викладача.

**Підготовка до практичних занять** передбачає опрацювання теоретичного матеріалу, додаткової інформації з рекомендованої літератури та інформаційних ресурсів.

**Опрацювання розділів програми**, які не розглядаються під час лекцій, передбачає підготовку студентами конспекту відповідних тематичних питань.

**Самостійна підготовка** з використанням друкованих та електронних підручників, навчальних посібників (з вільним доступом усім учасникам навчального процесу), а також інших локальних і мережевих інформаційних ресурсів.

**Здатність приймати рішення (ОН2)** розвивається та реалізується студентами на практичних заняттях, під час яких пропонуються різноваріантні завдання рішень і студенти обов'язково аргументують свій вибір.

**Здатність чітко формулювати цілі (ОН3)** розвивається у студентів під час підготовки та захисту практичних робіт з дослідженням.

**Здатність зрозуміло формулювати думки (КН1)** усно і письмово формується на аудиторних заняттях під час спілкування з викладачем та студентами.

**Здатність відповідати аргументовано (КН3)** викладач розвиває у студентів під час опитувань на аудиторних заняттях, а також під час захисту практичних робіт.

**Вміння вислуховувати усі точки зору (КН4)** набувається студентами для подальшого прийняття рішення в невизначеній обстановці з точки зору не штатних ситуацій при рішенні задачі.

**Здатність працювати в команді (УН1)** розвивається під час практичних занять, на яких студенти виконують завдання в складі окремої ланки.

**Розвивати членів команди (УН3)** під час тих навчальних занять студентам необхідно надавати допомогу один одному для успішного оволодіння необхідними знаннями.

## 9. Методи оцінювання

Вид контролю	Метод демонстрування результатів навчання	Бал
ПКІ	Усне опитування під час практичного заняття	48...80
	Конспект відповідних тематичних питань розділів програми, які не розглядаються під час лекцій	12...20
	Всього	60...100

Студенти, які під час будь-якого методу оцінювання порушують принципи академічної доброчесності, тобто: **обманюють** – видають звіт практичної роботи або конспект, які виконані третіми особами, як власний, несуть відповідальність.

За порушення академічної доброчесності із результату, який отримав студент, вираховується 30 % від максимального балу за той захід оцінювання, в якому було виявлено порушення.

## Рекомендована література

1. Косинський В. І. Сучасні інформаційні технології : навч. посібник / В. І. Косинський, О. Ф. Швець. - 2-ге вид. - К. : Знання, 2012. – 318 с.
2. Рябенський, В. М., Драган С. В., Солобуто Л. В. Основи моделювання систем і процесів в електротехніці (Використання пакета прикладних програм MATLAB/Simulink) : навч. Посібник / В. М.Рябенський, С. В. Драган, Л. В. Солобуто // - Л. : Новий Світ-2000, 2008. – 385 с.
3. Малиновський, Б. М. Відоме і невідоме в історії інформаційних технологій в Україні / К. : Академперіодика, 2001. – 214 с.
4. Сорока К. О. Теорія автоматичного керування і комп'ютерне моделювання (неперервні лінійні системи) : навч. посібник для вузів. Ч.2. Аналіз систем автоматичного керування засобами комп'ютерного моделювання // - Х. : ФОП Тимченко А. М., 2010. – 155 с.
5. Інформаційні технології в управлінській, науковій та викладацькій діяльності: методичні рекомендації до виконання практичних робіт // Г. А. Доманська, Т. І. Скабалланович; Дніпровський нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. [препринт]. – Дніпро.: Вид-во Дніпровський нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2019. – 55 с.

## Інформаційні ресурси

1. Лазарев Ю. Ф. Начала программирования в среде MatLAB: Учебное пособие. - К.: НТУУ "КПИ", 2003. – 424 с. URL: [<https://kafpson.kpi.ua/Arhiv/Lazarev/matlab.pdf>].
2. Лазарев Ю. Ф. Довідник з MATLAB / Електронний навчальний посібник з курсового і дипломного проектування. - К.: НТУУ "КПИ", 2013. – 132 с. URL: [[https://kafpson.kpi.ua/Arhiv/Lazarev/dovidnyk\\_Matlab.pdf](https://kafpson.kpi.ua/Arhiv/Lazarev/dovidnyk_Matlab.pdf)].
3. Дьяконов В. П. MATLAB. Полный самоучитель [Електрон. ресурс] 2012. 768 с. URL: [[elprivod.nmu.org.ua/files/mathapps/Дьяконов\\_matlab\\_полный%20самоучитель.pdf](http://elprivod.nmu.org.ua/files/mathapps/Дьяконов_matlab_полный%20самоучитель.pdf)].
4. Половко А. М., Бутусов П. П. MATLAB для студента. [Електрон. ресурс]. 2005. 320 с. URL: [<https://ua1lib.org/book/2374746/4762d8?id=2374746&secret=4762d8>].
5. Лазарев Ю. Ф. Начала программирования в среде MatLAB: Учебное пособие. [Електрон. ресурс] – К.: НТУУ "КПИ", 2003. 424 с. URL: [<http://kafpson.kpi.ua/Arhiv/Lazarev/matlab.pdf>].
6. Коржик М. В. Моделирование объектов та систем керування засобами Matlab: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. – Київ : НТУУ "КПИ", 2016. - 174 с. URL: [<https://core.ac.uk/download/pdf/47237244.pdf>]
7. Бібліотека університету та її депозитарій (<https://library.diit.edu.ua/uk/catalog>, <https://library.diit.edu.ua/uk/catalog?category=books-and-other>).