

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра технічного сервісу та інженерного менеджменту  
імені М. П. Момотенка

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**  
Декан механіко-технологічного факультету  
Вячеслав БРАТІШКО  
“ 30 ” травня 2023 р.

**“СХВАЛЕНО”**  
на засіданні кафедри технічного  
сервісу та інженерного менеджменту  
імені М. П. Момотенка  
протокол № 10 від “30” травня 2023 р.  
Завідувач кафедри  
Іван РОГОВСЬКИЙ

**“ПОГОДЖЕНО”**  
Гарант програми  
ОНП «Агроінженерія»  
Г.А. Голуб  
“ 18 ” травня 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**МОДЕЛЮВАННЯ SMART-ТЕХНОЛОГІЙ  
В АГРАРНОМУ ВИРОБНИЦТВІ**

спеціальність 208

«Агроінженерія»

освітньо-наукова програма «Агроінженерія»

Факультет механіко-технологічний

Розробник: \_\_\_\_\_ завідувач кафедри, д.т.н., професор Іван  
РОГОВСЬКИЙ

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2023 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

### «Моделювання Smart-технологій в аграрному виробництві»

Навчальна дисципліна "Моделювання Smart-технологій в аграрному виробництві" є однією з обов'язкових компонент, визначає унікальність освітньо-наукової програми та забезпечує формування комплексу необхідних знань та вмінь при підготовці магістрів за освітньо-науковою програмою "Агроінженерія" Національного університету біоресурсів і природокористування України ID освітньої програми в ЄДЕБО – 31617.

<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь</b>		
Освітній ступінь	<i>Магістр</i>	
Спеціальність	208 «Агроінженерія»	
Освітня програма	Агроінженерія	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	<i>Екзамен</i>	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Курс (рік підготовки)	1	
Семестр	1	
Лекційні заняття	<i>30 год.</i>	
Практичні, семінарські заняття	<i>30 год.</i>	
Лабораторні заняття		
Самостійна робота	<i>90 год.</i>	
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>4 год.</i>	

## 2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

**Мета навчальної дисципліни** – забезпечити здатність моделювати, проектувати, і експлуатувати технології та технічні засоби виробництва, первинної обробки, зберігання та транспортування сільськогосподарської продукції, здатність використовувати методи управління й планування матеріальних та пов'язаних з ними інформаційних і фінансових потоків для підвищення конкурентоспроможності підприємств. Крім того, дисципліна формує здатність до отримання і аналізу інформації щодо тенденцій розвитку аграрних наук, технологій і техніки в агропромисловому виробництві та здатність використовувати сучасні принципи, стандарти та методи управління якістю, забезпечувати конкурентоспроможність технологій і машин у виробництві сільськогосподарських культур, здатність використовувати управлінські аспекти у межах проблеми діяльності сільськогосподарського виробництва із використанням моделювання Smart-технологій в аграрному виробництві.

**Завдання навчальної дисципліни** – сформувати здатність досліджувати, моделювати, проектувати і експлуатувати технічні системи аграрного виробництва із використанням моделювання Smart-технологій в аграрному виробництві, а також сформувати професійні знання про моделювання Smart-технологій в аграрному виробництві, теоретичні, практичні та методологічні основи, методи і об'єкти моделювання Smart-технологій в аграрному виробництві, здатність використовувати управлінські аспекти у межах проблеми діяльності аграрного виробництва.

За результатами вивчення навчальної дисципліни студент повинен мати наступні компетентності:

### **Інтегральна компетентність:**

здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі агропромислового виробництва та у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

### **Загальні компетентності**

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 3. Знання та розуміння предметної області та розуміння аспектів професійної діяльності.

ЗК 4. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК 5. Здатність працювати в команді.

ЗК 7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

### **Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (ФК)**

ФК 1. Здатність використовувати управлінські аспекти у межах проблеми діяльності сільськогосподарського виробництва.

ФК 7. Здатність проектувати, виготовляти і експлуатувати технології та технічні засоби виробництва, первинної обробки, зберігання та транспортування сільськогосподарської продукції.

ФК 8. Здатність використовувати методи управління й планування матеріальних та пов'язаних з ними інформаційних і фінансових потоків для підвищення конкурентоспроможності підприємств.

ФК 11. Здатність до отримання і аналізу інформації щодо тенденцій розвитку аграрних наук, технологій і техніки в агропромисловому виробництві.

ФК 12. Здатність використовувати сучасні принципи, стандарти та методи управління якістю, забезпечувати конкурентоспроможність технологій і машин у виробництві сільськогосподарських культур.

### **Програмні результати навчання (ПРН)**

ПРН 1. Володіти комплексом необхідних гуманітарних, природничо-наукових та професійних знань, достатніх для досягнення інших результатів навчання, визначених освітньою програмою.

ПРН 2. Розробляти енергоощадні, екологічно безпечні технології виробництва, первинної обробки і зберігання сільськогосподарської продукції.

ПРН 4. Викладати у закладах вищої освіти та розробляти методичне забезпечення спеціальних дисциплін, що стосуються агроінженерії.

ПРН 5. Приймати обґрунтовані управлінські рішення для забезпечення прибутковості підприємства.

ПРН 10. Приймати ефективні рішення щодо складу та експлуатації комплексів машин.

ПРН 12. Проектувати конкурентоспроможні технології та обладнання для виробництва сільськогосподарської продукції відповідно до вимог споживачів та законодавства.

ПРН 13. Здійснювати ефективне управління та оптимізацію матеріальних потоків.

ПРН 16. Створювати і оптимізувати інноваційні техніко-технологічні системи в рослинництві, тваринництві, зберіганні продукції і технічному сервісі.

ПРН 17. Здійснювати управління якістю в аграрній сфері, обґрунтовувати показники якості сільськогосподарської продукції, техніки та обладнання.

ПРН 18. Застосовувати багатокритеріальні моделі прийняття рішень у детермінованих умовах та в умовах невизначеності під час вирішення професійних завдань.

ПРН 20. Розробляти і реалізувати ресурсоощадні та природоохоронні технології у сфері діяльності підприємств АПК.

### 3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної (заочної) форми навчання.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
<b>Змістовний модуль 1.</b>														
Тема 1. Agriculture 4.0 і моделювання Smart-технологій агроінженерії.	1	10	2	–	2	–	6	-	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Моделювання Smart-технологій агроінженерії в обробітку ґрунту під посіви сільськогосподарських культур	2	10	2	–	2	–	6	-	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Моделювання Smart-технологій агроінженерії посіву сільськогосподарських культур.	3	10	2	–	2	–	6	-	-	-	-	-	-	-
Тема 4. Моделювання Smart-технологій агроінженерії захисту посівів сільськогосподарських культур	4	10	2	–	2	–	6	-	-	-	-	-	-	-
Тема 5. Моделювання Smart-технологій агроінженерії внесення органічних добрив під посіви сільськогосподарських культур	5	10	2	–	2	–	6	-	-	-	-	-	-	-
Тема 6. Моделювання Smart-технологій агроінженерії внесення мінеральних добрив під посіви сільськогосподарських культур	6	10	2	–	2	–	6	-	-	-	-	-	-	-
Тема 7. Моделювання Smart-технологій агроінженерії збирання збіжжя	7	12	2	–	2	–	8	-	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовним		72	14	0	14	0	44		-	-	-	-	-	-

модулем 1												
Змістовний модуль 2.												
Тема 8. Моделювання Smart-технологій агроінженерії післязбиральної обробки збіжжя	8	10	2		2		6	-	-	-	-	-
Тема 9. Моделювання Smart-технологій агроінженерії ягідництва	9	10	2		2		6	-	-	-	-	-
Тема 10. Моделювання Smart-технологій агроінженерії свинарства	10	10	2		2		6	-	-	-	-	-
Тема 11. Моделювання Smart-технологій агроінженерії скотарства	11	10	2		2		6	-	-	-	-	-
Тема 12. Моделювання Smart-технологій агроінженерії виноградарства	12	10	2		2		6	-	-	-	-	-
Тема 13. Моделювання Smart-технологій агроінженерії фруктового плодівництва	13	10	2		2		6	-	-	-	-	-
Тема 14. Моделювання Smart-технологій агроінженерії птахівництва	14	10	2		2		6	-	-	-	-	-
Тема 15. Перспективи моделювання Smart-технологій агроінженеріїс	15	8	2		2		4	-	-	-	-	-
Разом за змістовним модулем 2	78		16	0	16	0	46		-	-	-	-
<i>ВСЬОГО ГОДИН</i>	150		30	0	30	0	90		-	-	-	-

### Модуль 1

Тема 1. Agriculture 4.0 і моделювання Smart-технологій агроінженерії.

Тема 2. Моделювання Smart-технологій агроінженерії в обробітку ґрунту під посіви сільськогосподарських культур.

Тема 3. Моделювання Smart-технологій агроінженерії посіву сільськогосподарських культур.

Тема 4. Моделювання Smart-технологій агроінженерії захисту посівів сільськогосподарських культур.

Тема 5. Моделювання Smart-технологій агроінженерії внесення органічних добрив під посіви сільськогосподарських культур.

Тема 6. Моделювання Smart-технологій агроінженерії внесення мінеральних добрив під посіви сільськогосподарських культур.

Тема 7. Моделювання Smart-технологій агроінженерії збирання збіжжя.

### Модуль 2

Тема 8. Моделювання Smart-технологій агроінженерії післязбиральної обробки збіжжя.

Тема 9. Моделювання Smart-технологій агроінженерії ягідництва.

Тема 10. Моделювання Smart-технологій агроінженерії свинарства.

Тема 11. Моделювання Smart-технологій агроінженерії скотарства.

Тема 12. Моделювання Smart-технологій агроінженерії виноградарства.

Тема 13. Моделювання Smart-технологій агроінженерії фруктового плодівництва.

Тема 14. Моделювання Smart-технологій агроінженерії птахівництва.

Тема 15. Перспективи моделювання Smart-технологій агроінженерії.

#### 4. Теми семінарських занять

Семінарські заняття навчальним планом дисципліни не передбачені.

#### 5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<i>Модуль 1</i>		
1	Формування схематизацій Agriculture 4.0 і моделювання Smart-технологій агроінженерії	2
2	Практичний механізм моделювання Smart-технологій агроінженерії в обробітку ґрунту під посіви сільськогосподарських культур.	2
3	Практичний механізм моделювання Smart-технологій агроінженерії посіву сільськогосподарських культур	2
4	Практичний механізм моделювання Smart-технологій агроінженерії посівів сільськогосподарських захисту посівів сільськогосподарських культур	2
5	Практичний механізм моделювання Smart-технологій агроінженерії внесення органічних добрив під посіви сільськогосподарських культур	2
6	Практичний механізм моделювання Smart-технологій агроінженерії внесення мінеральних добрив під посіви сільськогосподарських культур	2
7	Практичний механізм моделювання Smart-технологій агроінженерії збирання збіжжя	2
<i>Модуль 2</i>		

8	Практичний механізм моделювання Smart-технологій агроінженерії післязбиральної обробки збіжжя	2
9	Практичний механізм моделювання Smart-технологій агроінженерії ягідництва	2
10	Практичний механізм моделювання Smart-технологій агроінженерії свинарства	2
11	Практичний механізм моделювання Smart-технологій агроінженерії скотарства	2
12	Практичний механізм моделювання Smart-технологій агроінженерії виноградарства	2
13	Практичний механізм моделювання Smart-технологій агроінженерії фруктового плодівництва	2
14	Практичний механізм моделювання Smart-технологій агроінженерії птахівництва	2
15	Звіти. Ефективність моделювання Smart-технологій агроінженерії	2
Всього:		30

## 7. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Smart-технологій агроінженерії в США	10
2	Smart-технологій агроінженерії в Великобританії	10
3	Smart-технологій агроінженерії в Німеччині	10
4	Smart-технологій агроінженерії в Франції	10
5	Smart-технологій агроінженерії в Японії.	10
6	Smart-технологій агроінженерії в Канаді	10
7	Smart-технологій агроінженерії в Швеції	10
8	Smart-технологій агроінженерії в Нідерландах	10
9	Smart-технологій агроінженерії в Італії	10
Всього		90

### Зразки контрольних питань, тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

Пакет завдань для контролю знань

1. Назвіть визначення інформаційної технології.
2. Назвіть види інформаційних технологій в залежності від мети використання.
3. використання.
4. Які класифікації інформаційних технологій Вам відомі, виокреміть декілька за відповідними ознаками.



5. Що розуміється під поняттям «інструментарій інформаційної технології»?
6. Які характерні ознаки нової інформаційної технології?
7. Які вимоги висуваються до інформаційних технологій?
8. Назвіть основні види забезпечення інформаційної технології, що зумовлюють її функціонування.
9. За якими критеріями слід обирати інформаційну технологію для підприємства/виробництва?
10. Які можливості використання інформаційних технологій в аграрному секторі?
11. Інформаційні системи в аграрному секторі.
12. Впровадження ІТ в фермерське господарство.
13. Розвиток і впровадження ІТ в сільському господарстві.
14. Області використання дронів у сільському господарстві.
15. Центри підтримки фермерів.
16. Інформаційний врожай, або інформаційно-аналітичні платформи.
17. Особливості інтелектуальних систем агромоніторингу.
18. Особливості інформаційних технологій в агросервісі.
19. Перспективи розвитку аграрної освіти та науки в Україні.
20. Сільськогосподарські платформи продажу продукції
21. Аграрні інновації.
22. Роботи в сільському господарстві.
23. Соціальні мережі та позиціонування власного іміджу.
24. Огляд українських систем для автоматизації агробізнесу
25. Еко-ферми.
26. Інфографіка сумісної посадки сільськогосподарських рослин.
27. Piktochart – це додаток?
28. Creately – це додаток?
29. Infogr.am – це додаток?
30. Додаток Visual.ly?
31. developers.google.com?
32. Додаток Google Chart?
33. Vizualize.me?
34. Easel.ly?
35. Додаток Draw.io?
36. Види інфографіки компанії omnigroup?
37. Додаток OmniGraffle?
38. Додаток Cacoo?
39. Інфографіка щодо використання цукрового буряку?
40. Корпоративна база даних ФАО?
41. АКВАСТАТ?
42. CountrySTAT?
43. Проект UHBDP?

44. Поняття інформації та основні принципи обробки даних у професійній діяльності.
45. Життєвий цикл інформації та технічних засобів.
46. Моделі інформаційних процесів.
47. Технічні засоби обробки інформації.
48. Пакети прикладних програм (ППП) як інструментарій вирішення функціональних завдань.
49. Засоби прийому та передачі інформації.
50. Система онлайн-моніторингу пересування об'єктів агропромислового підприємства.
51. NCEP-DOE Reanalysis.
52. Структура прогнозу моделі.
53. Програма-симулятор Commahd ARM John Deere/
54. Електронний агроофіс.
55. Agrar-Office AgroWin.
56. SmartFarming.
57. AgTech Ukraine.
58. EM-технологія.
59. Sony Vegas.
60. Відеомонтаж New Project.
61. Які ви знаєте мобільні додатки для обробки відео
62. Що таке органічне землеробство?
63. Які Інтернет-ресурси ви використовували для ознайомлення з технологіями органічного землеробства.
64. Navigation System for a Smart Farm.
65. ClearPath Husky.
66. SLAM algorithm?
67. MAPVIZ library?
68. MAPVIZ software?
69. Технологія розроблення Smart-комплексів.
70. RS technology.
71. GNSS technology.
72. GIS technology.
73. Система IoT.
74. Метод CFD simulation.
75. Smart-технології як чинник інноваційного розвитку сільського господарства України.
76. Метод ROOTS Sustainable Agricultural Technologies.
77. Метод MiRobot.
78. Метод Sensilize.
79. Метод BioBee.
80. Метод Tal-Ya.
81. Smart-технології у контексті технологічної революції.
82. Smart-технології MOM.

83. Smart-технології Fuzzy Logic: SRC-DSS.
84. Smart-технології DSS.
85. Smart-технології ANN.
86. Smart-технології PROLOG.
87. Smart-технології Support Vector Machine.
88. Smart-технології Optimization using invasive weed optimization.
89. CCP Smart Tag.
90. Smart-технології Laird Sentrius.
91. Smart-технології ComplianceMate.
92. За характером взаємозв'язку між змінними оптимізаційна модель, у якої функціональні зв'язки в системі обмежень і цільова функція - лінійні функції, називається:
93. За характером взаємозв'язку між змінними оптимізаційна модель, у якої хоча б один з елементів у системі обмежень або цільова функція має нелінійний вигляд, називається:
94. За характером зміни змінних оптимізаційна модель, у якої величини в заданому інтервалі граничних умов можуть приймати будь-які проміжні значення, називається:
95. За характером зміни змінних оптимізаційна модель, у якої всі або хоча б одна змінна можуть приймати лише певні значення, називається:
96. За врахуванням фактора часу оптимізаційна модель, у якої всі залежності відносяться до одного моменту або періоду часу, називається:
97. За врахуванням фактора часу оптимізаційна модель, яка характеризує зміни економічних процесів у часі називається:
98. За наявністю інформації про змінні оптимізаційна модель, яка не містить випадкових змінних, називається:
99. За наявністю інформації про змінні оптимізаційна модель, яка діє в умовах повної визначеності, називається:
100. За наявністю інформації про змінні оптимізаційна модель, яка містить випадкові функції та величини, називається:
101. За наявністю інформації про змінні оптимізаційна модель, яка діє в умовах невизначеності або неповної визначеності, в умовах ризику, називається:
102. За кількістю критеріїв ефективності оптимізаційна модель, у якої визначається єдина цільова функція, називається:
103. За кількістю критеріїв ефективності оптимізаційна модель, яка містить два і більше критерії оптимальності, називається:
104. Загальна задача лінійного програмування включає умову:
105. До задач з булевими змінними належать завдання, в яких змінні можуть приймати.
106. Веб-сторінки доступу до баз даних продовольчої та сільськогосподарської організації об'єднаних націй?

Комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами:

Національний університет біоресурсів і природокористування України			
ОС <u>Магістр</u> Спеціальність Агроінженерія ОНП Агроінженерія	Кафедра <u>Технічного сервісу та інженерного менеджменту імені М. П. Момотенка</u> 2023/2024 навч. рік	ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БИЛЕТ №1 з дисципліни «Моделювання Smart- технологій в аграрному виробництві»	Затверджую Зав. кафедри І. Роговський «___»_____2023 р.
<b>Екзаменаційні запитання</b> (максимальна оцінка 10 балів за відповідь на кожне запитання)			
1.	Smart-технології як чинник інноваційного розвитку сільського господарства України?		
2.	Що таке Smart-технології Fuzzy Logic: SRC-DSS?		
<b>Тестові завдання</b> (максимальна оцінка 10 балів за відповіді на тестові завдання)			

<b>Питання 1:</b>	Який енергоентропійний закон застосовується до технічних систем агроінженерного менеджменту?		
	А	Б	В
	$\Delta E = U + W + Q$	$\Delta E = U + W$	$\Delta E = U + W + \Phi_n$
			Г
			$\Delta E = U + W + Q_k$
<b>Питання 2:</b>	Яка умова існування макроскопічної технічної системи Smart-технології?		
	А	Б	В
	$\Delta S = S_1 - S_2 > 0$	$\Delta S = S_1 - S_2 \leq 0$	$\Delta S = S_1 - S_2 \rightarrow 0$
			Г
			$\Delta S = S_1 - S_2 \neq 0$
<b>Питання 3:</b>	Яка ентропія відкритих технічних систем Smart-технології при прогресивному розвитку?		
	А	Б	В
	$\Delta S_T < Q/T;$	$\Delta S_{стр} < \Delta E/T_{стр}$	$\Delta S_{\phi} < \Delta E/T_{\phi}$
			Г
			$\Delta S_{\phi} < \Delta E$
<b>Питання 4:</b>	Яка міра стійкості технічних систем Smart-технології?		
	А	Б	В
	$M_y = S_y \cdot (S_{max} -$	$M_y = (\lim M_n) S/t$	$(S - S)/S_y < (S - S)/S_y$
			Г
			$e \cdot h \cdot b, t$
<b>Питання 5:</b>	Яка формула центру кластерів Smart-технології?		
	А	Б	В
	$hQ(p) < h(p), 0 < p < p$	$F = \sum \sum d^2(z_i, z_i)$	$p (0 < p < 1),$
			Г
			$0 < p < p \text{ і } R(p) > p$
<b>Питання 6:</b>	Що є стандартизацією різномірних показників нейромережного моделювання Smart-технології?		
	А	Б	В
	$F[s] = E[s]/B[s]$	$z_j = (X_j - X_{min}) / (X_{max} - X_{min})$	$n_i > A_i$
			Г
			$n_i (i = 1 \dots m)$

<b>Питання 7:</b> Який вид має формула потоку трансформації Smart-технології?			
А	Б	В	Г
$S_k = X_1$	, X X X ,..., 2, 1	[t1, t2]	$\partial I_s / \partial T_s \gg \partial I_u / \partial T_u$
<b>Питання 8:</b> Яка формула визначення здоров'я рослини?			
А	Б	В	Г
$Tr = tor_m + td$	$Tr = tor_m + td + t_{pre}$	$Tr = tor_m + td + t_{pre} + t_{cr}$	$NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED)$
<b>Питання 9:</b> Яка визначається середній рівень Smart-технології?			
А	Б	В	Г
$W \rightarrow W_{norm}$	$KT \rightarrow GT_{ф} / GT_{ном}$	$G \rightarrow q S B$	$\Pi = E(Y_1 - Y_0)$
<b>Питання 10:</b> Які класифікаційні ознаки Smart-технології за типом операцій?			
А	Б	В	Г
WIMP	SILK	ITU	СТА

## 8. Методи навчання

Навчальний процес підготовки студентів із дисципліни «Наукові основи агроінженерного менеджменту» передбачає застосування науково-педагогічними працівниками кафедри, широкого спектру методів навчання. При цьому перевага надається трьом групам методів це:

- читання лекцій з використанням мультимедійних проекторів;
- проведення лабораторних занять;
- надання додаткових щотижневих консультацій для студентів;
- опитування під час занять;
- проведення рубіжного та контролю знань у тестовій формі;
- проведення екзамену у тестовій формі.

Для розвитку у студентів творчого технічного мислення при оволодінні ними дисципліни «Наукові основи агроінженерного менеджменту» передбачає застосування науково-педагогічними працівниками кафедри, широкого», виникає необхідність розчленування кожної теми (проблеми) курсу на логічно завершені частини (блоки), потім їх подання в наглядній графічній формі – укрупненому алгоритмі, який забезпечує зв'язки між цими окремими частинами (блоками). Такий дидактичний підхід до питань діагностування розвиває в студентів системний діалектичний стиль мислення, тобто здатність охоплювати всі явища в цілому й одночасно виділяти елементи зв'язків між ними. Така форма подачі навчальної інформації забезпечує не тільки процес формування системного мислення, але й вчить методології цього процесу, розвиває вміння алгоритмічно записувати свою думку, що важливо для формування фахівця.

Реалізувати мету дисципліни «Наукові основи агроінженерного

менеджменту» передбачає застосування науково-педагогічними працівниками кафедри, широкого», яка спрямована на вивчення студентами методів інженерних розрахунків можливо застосовуючи методи передачі й сприймання навчальної інформації:

1. Словесні (розповідь, бесіда, лекція);
2. Наочні (ілюстрація, демонстрація);

Логічні методи передачі і сприймання інформації:

1. Індуктивні;
2. Дедуктивні;
3. Аналітичні, синтетичні, аналітико-синтетичні.

Методи стимулювання самостійного мислення:

1. Репродуктивні;
2. Проблемно-пошукові;
3. Особистісно-розвивальні.

Методи самостійної роботи:

1. Робота з навчально-науковою книгою, самостійна письмова робота, лабораторна робота;
2. Робота під керівництвом викладача, включаючи й роботу з лабораторним обладнанням;
3. Самостійна робота студентів (в інтернеті, з книгою, письмова, лабораторна, виконання індивідуальних завдань).

### **9. Форми контролю**

Форми проведення проміжної атестації засвоєння програмного матеріалу змістового модуля розробляється лектором дисципліни і затверджується кафедрою у вигляді:

- тестування;
- письмової контрольної роботи;
- розрахункової чи розрахунково-графічної роботи тощо.

Головною метою всіх форм контролю при викладанні дисципліни «Прикладні комп'ютерні технології на автотранспорті» є перевірка виконання кінцевої мети навчання – сформованості багатокомпонентної структури технічного мислення й інженерних та навчально-пізнавальних умінь, тобто перевірки того, чи досягло технічне мислення, структуру якого формували, рівня готовності до виконання фахових завдань.

Розвивальні можливості контролю навчальних досягнень студентів найкраще реалізуються при використанні тестових завдань відкритої форми. Такі тести дозволяють перевірити, крім запам'ятовування певної суми знань з дисципліни, також здатність творчого оперування знаннями при відповіді на поставлені контрольні запитання.

Суттєво сприяє реалізації розвивальних можливостей контролю проведення поточного опитування студентів на практичних і лабораторних заняттях із використанням простих і нестандартних виробничих ситуацій.

### **10. Розподіл балів, які отримують студенти**

Поточний контроль		Рейтинг з навчальної роботи $R_{НР}$	Рейтинг з додаткової роботи $R_{ДР}$	Рейтинг штрафний $R_{ШТР}$	Підсумкова атестація (екзамен чи залік)	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2					
0-100	0-100	0-70	0-20	0-5	0-30	0-100

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи (до 70 балів):

Поточне тестування та самостійна робота														Підсумковий тест (іспит)	Сума	
Модуль 1							Модуль 2									
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	30	100
4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		

T1, T2 ... T9 – теми змістових модулів.

**Примітки.** 1. Відповідно до «Про екзамени та заліки у НУБіП України» від 26.04.2023 р. протокол № 10 рейтинг студента з навчальної роботи  $R_{НР}$  стосовно вивчення певної дисципліни визначається за формулою

$$0,7 \cdot (R_{ЗМ}^{(1)} \cdot K_{ЗМ}^{(1)} + \dots + R_{ЗМ}^{(n)} \cdot K_{ЗМ}^{(n)})$$

$$R_{НР} = \frac{\dots}{K_{дис}} + R_{ДР} - R_{ШТР},$$

де  $R_{ЗМ}^{(1)}, \dots, R_{ЗМ}^{(n)}$  – рейтингові оцінки змістових модулів за 100-бальною шкалою;

$n$  – кількість змістових модулів;

$K_{ЗМ}^{(1)}, \dots, K_{ЗМ}^{(n)}$  – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для відповідного змістового модуля;

$K_{дис} = K_{ЗМ}^{(1)} + \dots + K_{ЗМ}^{(n)}$  – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для дисципліни у поточному семестрі;

$R_{ДР}$  – рейтинг з додаткової роботи;

$R_{ШТР}$  – рейтинг штрафний.

Наведену формулу можна спростити, якщо прийняти  $K_{ЗМ}^{(1)} = \dots = K_{ЗМ}^{(n)}$ .

Тоді вона буде мати вигляд

$$0,7 \cdot (R_{ЗМ}^{(1)} + \dots + R_{ЗМ}^{(n)})$$

$$R_{НР} = \frac{\dots}{n} + R_{ДР} - R_{ШТР}.$$

**Рейтинг з додаткової роботи**  $R_{ДР}$  додається до  $R_{НР}$  і не може перевищувати 20 балів. Він визначається лектором і надається студентам рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань студентів з дисципліни.

**Рейтинг штрафний**  $R_{ШТР}$  не перевищує 5 балів і віднімається від  $R_{НР}$ . Він визначається лектором і вводиться рішенням кафедри для студентів, які матеріал змістового модуля засвоїли невчасно, не дотримувалися графіка роботи,

пропускали заняття тощо.

2. Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамен та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 26.04.2023 р. протокол № 10).

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

## 11. Навчально-методичне забезпечення

### Основна

1. Моделювання Smart-технологій в аграрному виробництві: конспект лекцій з дисципліни «Моделювання Smart-технологій в аграрному виробництві» ОС «Магістр» зі спеціальності «Агроінженерія». Роговський І. Л., Тітова Л. Л. Київ. НУБіП України, 2022. 348 с.

2. Моделювання Smart-технологій в аграрному виробництві. – Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Моделювання Smart-технологій в аграрному виробництві» ОС «Магістр» зі спеціальності «Агроінженерія». Роговський І. Л., Тітова Л. Л. Київ. НУБіП України, 2022. 30 с.

3. Моделювання Smart-технологій в аграрному виробництві. – Методичні вказівки до виконання самостійних робіт з дисципліни «Моделювання Smart-технологій в аграрному виробництві» ОС «Магістр» зі спеціальності «Агроінженерія». Роговський І. Л., Тітова Л. Л. Київ. НУБіП України, 2022. 24 с.

4. Grabis J., Deksne L., Roponena E., Stirna J. A Capability-Based Method for Modeling Resilient Data Ecosystems. Domain-Specific Conceptual Modeling, 2022, 363 p.

5. Kodors S., Rubauskis E., Zarembo I., Litavniece L., Lācis G., Apeināns I., Teilāns A. Smart Garden Engineering for Data-Driven Fruit-Growing. Lecture Notes. 2023, 617 p.

6. Ayenew Mossie. Climate-Smart Agriculture Technology. Lecture Notes. 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/3218287>.

7. Chanki Pandey. Smart agriculture: Technological advancements on agriculture. Lecture Notes. 2023. <https://www.researchgate.net/publication/357702838>

### Додаткова

1. Ivan Rogovskii, Liudmyla Titova, Igor Sivak, Liudmyla Berezova, Andrii Vyhovskyi. Technological effectiveness of tillage unit with working bodies of parquet type in technologies of cultivation of grain crops. Engineering for Rural Development. 2022. Vol. 21. P. 884-890. <https://doi.org/10.22616/ERDev.2022.21.TF279>.



2. Ivan Rogoskii, Mikhailo Mushtruk, Liudmyla Titova, Oleksandr Nadtochiy. Engineering management of starter cultures in study of temperature of fermentation of sour-milk drink with apiproducs. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*. 2020. Vol. 14. P. 1047–1054, <https://doi.org/10.5219/143728/11/2020>
3. I L Rogovskii, I P Palamarchuk. 2020 Engineering management of constructive parameters of vibroaspiration separator of oil-containing grain seeds *Journal of Physics: Conference Series* 1679 042034 Scopus. WoS.
4. Rogovskii I. L., Titova L. L., Trokhaniak V. I., Rosamaha Yu. O., Blesnyuk O. V., Ohienko A. V. Engineering management of two-phase coulter systems of seeding machines for implementing precision farming technologies. *INMATEH. Agricultural Engineering*. 2019. Bucharest. Vol. 58. No 2. P. 137–146. DOI: 10.35633/INMATEH-58-15. Scopus. WoS.
5. Ivan Rogovskii, Liudmyla Titova, Ruslan Shatrov, Oleksandr Bannyi, Oleksandr Nadtochiy. Technological effectiveness of machine for digging seedlings in nursery grown on vegetative rootstocks. *Engineering for Rural Development*. 2022. Vol. 21. P. 924-929. <https://doi.org/10.22616/ERDev.2022.21.TF290>.
6. Ivan Nazarenko, Iryna Bernyk, Oleg Dedov, Ivan Rogovskii, Mykola Ruchynskiy, Ivan Pereginets, Liudmyla Titova. Research of technical systems of processes of mixing materials. *Dynamic processes in technological technical systems*. Kharkiv: PC Technology Center. P. 57-76. <https://doi.org/10.15587/978-617-7319-49-7.ch4>. Scopus.
7. I L Rogovskii, L L Titova, Yu O Gumenyuk, O V Nadtochiy Technological effectiveness of formation of planting furrow by working body of passive type of orchard planting machine *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 2021 839. 052055. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/839/5/052055>
8. Rogovskii I.L., Titova L.L., Trokhaniak V.I., Borak K.V., Lavrinenko O.T., Bannyi O.O. Research on a grain cultiseeder for subsoil-broadcast sowing. *INMATEH. Agricultural Engineering*. 2021. Bucharest. Vol. 63. No 1. P. 385-396. <https://doi.org/10.35633/INMATEH-63-39>.
9. I L Rogovskii, L L Titova, E Yu Remshev, O V Solomka, S A Voinash, V N Malikov and A I Olekhver Research of sliding bearings with reverse friction pair and inlaid liners made of thermoplastic composite materials *Journal of Physics: Conference Series* 2021 Vol. 1889 042010 <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1889/4/042010>.
10. I L Rogovskii, L L Titova, S A Voinash, V I Melnyk, E Yu Remshev, G R Galiyev, D I Nuretdinov and I V Vornacheva Design of landing of assembly machine building units with circulating load rolling bearing rings *Journal of Physics: Conference Series* 2021 Vol. 1889 042004 <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1889/4/042004>.
11. I L Rogovskii, L L Titova, S A Voinash, L V Berezova, E V Timofeev, A F Erk, A A Luchinovich, M N Kalimullin and V A Sokolova Conceptual bases of system technology of designing of logistic schemes of harvesting and transportation of grain crops *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 2021 Vol. 723 032032 <https://doi.org/10.1088/1755-1315/723/3/032032>.

12. I L Rogovskii, L L Titova, S A Voinash, M M Ohienko, V A Smelik and A P Scherbakov Research of garden sprayer machines of near-stem and inter-stem strips of orchards IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 2021 723 022035 <https://doi.org/10.1088/1755-1315/723/2/022035>.

13. I L Rogovskii, L L Titova, S A Voinash, I M Sivak, S V Malyukov and A A Aksenov Research of machines for mulching near-trunk strips in perennial fruit plantations IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 2021 723 042041 <https://doi.org/10.1088/1755-1315/723/4/042041>.

14. Rogovskii I L, Titova L L, Voinash S A, Troyanovskaya I P and V A Sokolova Change of technical condition and productivity of grain harvesters depending on term of operation IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 2021 720 012110 <https://doi.org/10.1088/1755-1315/720/1/012110>.

15. Rogovskii I L, Titova L L, Sokolova V A, Andronov A V, Avagyan D M Modeling of normativity of criteria of technical level of forage harvesters combines IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 2021 720 012109 <https://doi.org/10.1088/1755-1315/720/1/012109>.

16. Rogovskii I L, Kalivoshko O M, Maksimovich K Yu, Maksimovich E Yu Research of mixed carbon sorbents for removal of oil products from water and soil for preservation of environmental infrastructure IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 2021 720 012108 <https://doi.org/10.1088/1755-1315/720/1/012108>.

17. I L Rogovskii, D I Martiniuk, S A Voinash, V A Sokolova, A M Ivanov and A V Churakov Modeling the throughput capacity of threshing-separating apparatus of grain harvester's combines IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 2021 Vol 677 042098 <https://doi.org/10.1088/1755-1315/677/4/042098>.

18. I L Rogovskii, L L Titova, S A Voinash, V A Sokolova, G S Tarandin and O A Polyanskaya Modeling the weight of criteria for determining the technical level of agricultural machines IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 2021 Vol 677 022100 <https://doi.org/10.1088/1755-1315/677/2/022100>.

19. I L Rogovskii, I M Sivak, S A Voinash, V A Sokolova, T G Garbuzova and A A Rzhavtsev Research of microdeformation and stress in details of agricultural machines by implementing holography IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 2021 Vol 677 052038 <https://doi.org/10.1088/1755-1315/677/5/052038>.

20. M O Vasilenko, I L Rogovskii, S A Voinash, V A Sokolova, T G Garbuzova and S A Meshcheryakov Research of weight and linear wear from resource indicators of cultivator paws hardened by combined method IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 2021 Vol 677 032025 <https://doi.org/10.1088/1755-1315/677/3/032025>.

21. A Yu Vyhovskyi, I L Rogovskii, S A Voinash, R R Galimov, K Yu Maksimovich, E V Timofeev and A F Erk Research of interaction process of shanks of concave disc springs of tillage machines IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 2021 Vol 677 042120 <https://doi.org/10.1088/1755-1315/677/4/042120>.

22. I M Kuzmich, I L Rogovskii, L L Titova and O V Nadtochiy Research of passage capacity of combine harvesters depending on agrobiological state of bread mass IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 2021 Vol 677. 052002 <https://doi.org/10.1088/1755-1315/677/5/052002>.

23. Rogovskii I L, Voinash S A, Sokolova V A, Krivonogova A S Research on fuel consumption for different values of capacity factor of engine of combine harvester IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 2021 Vol. 666. 032093. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/666/3/032093>.

24. I L Rogovskii, M M Delembovskyi, S A Voinash, A P Scherbakov, I A Teterina and V A Sokolova Reliability indexes of vibrating platforms for compaction of construction mixtures IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2021. Vol. 1047. 012026. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1047/1/012026>.

25. I. Nazarenko, O. Dedov, I. Bernyk, I. Rogovskii, A. Bondarenko, A. Zapryvoda, L. Titova Study of stability of modes and parameters of motion of vibrating machines for technological purpose. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020. Vol. 6 (7-108). P. 71–79. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.217747>.

26. I L Rogovskii, O S Zapadlovskij, S A Voinash, K Y Maksimovich, V A Sokolova, S V Alekseeva and M V Taraban 2020 Research of vibroacoustic signals in diagnostics of technical condition of engines of beet harvesters combines. Journal of Physics: Conference Series 1679 042032. Scopus. WoS.

27. I L Rogovskii, M V Hnениuk, S A Voinash, R R Galimov, V A Sokolova and V V Bepalova 2020 Research on losses of technical preparedness of forage harvesters combines by level of seasonal service accumulation Journal of Physics: Conference Series 1679 042035 Scopus. WoS.

28. I L Rogovskii, B S Liubarets, S A Voinash, V A Sokolova, A A Luchinovich and M N Kalimullin 2020 Research of diagnostic of combine harvesters at levels of hierarchical structure of systems and units of hydraulic system Journal of Physics: Conference Series 1679 042038 Scopus. WoS.

29. I L Rogovskii, L L Titova, S A Voinash, V A Sokolova, Yu L Pushkov, A S Krivonogova and G E Kokieva 2020 Modeling the distribution of internal stresses in surface strengthened layer of steel parts after cementation and hardening Journal of Physics: Conference Series 1679 042069 Scopus. WoS.

30. I L Rogovskii, L L Titova, S A Voinash, K Yu Maksimovich, R R Galimov, V A Sokolova, G K Parfenopulo and M S Taraban 2020 Constructive method of increasing the durability of cultivator blades recovered by surface Journal of Physics: Conference Series 1679 042076 Scopus. WoS.

31. I L Rogovskii, K V Borak, E Yu Maksimovich, V A Smelik, S A Voinash, K Yu Maksimovich and V A Sokolova Wear resistance of blade and disc working bodies of tillage tilling machines hardened by electrodes T-series Journal of Physics: Conference Series 1679 042084 Scopus. WoS.

32. Tsapko Yu., Rogovskii I., Titova L., Bilko T., Tsapko A., Bondarenko O., Mazurchuk S. Establishing regularities in the insulating capacity of a foaming agent

for localizing flammable liquids. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2020. Vol. 5 (10(107)). 51–57. doi: 10.15587/1729-4061.2020.215130 <http://journals.uran.ua/eejet/article/view/215130/215347> Scopus.

33. Rogovskii I. L., Palamarchuk I. P., Kiurchev S. V., Verkholtantseva V. O., Voinash S. A., Sokolova V. A., Gogolevski A. S. Mathematical modeling of the impulse bubbling process of bulk mass by the coolant flow. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2020. vol. 919, 052026. doi:10.1088/1757-899X/919/5/052026. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/919/5/052026/pdf>. Scopus. WoS. Q3.

34. Rogovskii I. L., Stepanenko S. P., Novitskii A. V., Rebenko V. I. The mathematical modeling of changes in grain moisture and heat loss on adsorption drying from parameters of grain dryer. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2020. Vol. 548. 082057 doi:10.1088/1755-1315/548/8/082057. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/548/8/082057/pdf>. Scopus. WoS.

35. Rogovskii I. L., Kalivoshko S. M., Voinash S. A., Korshunova E. E., Sokolova V. A., Obukhova I. A., Kebko V. D. Research of absorbing properties of carbon sorbents for purification of aquatic environment from oil products. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2020. Vol. 548. 062040. doi:10.1088/1755-1315/548/6/062040. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/548/6/062040/pdf>. Scopus. WoS.

36. Rogovskii I. L., Shymko L. S., Voinash S. A., Sokolova V. A., Rzhavtsev A. A., Andronov A. V. Mathematical modeling of grain mixtures in optimization tasks of the dump bunker's kinematic parameters. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2020. Vol. 548. 062055. doi:10.1088/1755-1315/548/6/062055. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/548/6/062055/pdf>. Scopus. WoS.

37. Rogovskii I.L., Titova L.L., Trokhaniak V.I., Marinina L.I., Lavrinenko O.T., Bannyi O.O. Engineering management of machine for formation of artificial shell on seed vegetable cultures. *INMATEH. Agricultural Engineering*. 2020. Bucharest. Vol. 61. No 2. P. 165–174. DOI: 10.35633/INMATEH-61-18.

38. Kresan Tetiana, Pylypaka Serhii, Ruzhylo Zynovii, Rogovskii Ivan, Trokhaniak Oleksandra. External rolling of a polygon on a closed curvilinear profile. *Acta Polytechnica*. 2020. Vol. 60, no 4, p. 313–317. <https://doi.org/10.14311/AP.2020.60.0313>. <https://ojs.cvut.cz/ojs/index.php/ap/article/view/6637>. Scopus. WoS.

39. Rogovskii Ivan, Titova Luidmyla, Trokhaniak Viktor, Trokhaniak Oleksandra, Stepanenko Serhii. Experimental study of the process of grain cleaning in a vibro-pneumatic resistant separator with passive weeders. *Bulletin of the Transilvania University of Brasov, Series II: Forestry, Wood Industry, Agricultural Food Engineering*. 2020. Vol. 13 (62). No 1. <https://doi.org/10.31926/but.fwi.2020.13.62.1.11>. pp. 117–128. Scopus.

40. Hrynkiv A., Rogovskii I., Aulin V., Lysenko S., Titova L., Zagurskiy O., Kolosok I. Development of a system for determining the informativeness of the diagnosing parameters of the cylinder-piston group of the diesel engines in operation. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2020. Vol. 3 (5 (105)). P. 19–29. doi: 10.15587/1729-4061.2020.206073. Scopus.
41. Rogovskii I. L., Titova L. L., Trokhaniak V. I., Haponenko O. I., Ohiienko M. M., Kulik V. P. Engineering management of tillage equipment with concave disk spring shanks. *INMATEH. Agricultural Engineering*. 2020. Bucharest. Vol. 60. No 1. P. 45–52. DOI: 10.35633/INMATEH-60-05. Scopus. WoS.
42. Rogovskii Ivan, Titova Luidmyla, Trokhaniak Viktor, Trokhaniak Oleksandra, Stepanenko Serhii. Experimental study on the process of grain cleaning in a pneumatic microbiocature separator with apparatus camera. *Bulletin of the Transilvania University of Brasov, Series II: Forestry, Wood Industry, Agricultural Food Engineering*. 2019. Vol. 12 (61). No 1. <https://doi.org/10.31926/but.fwiafe.2019.12.61.1.10>. pp. 117–128. Scopus.
43. Trokhaniak V. I., Rutylo M. I., Rogovskii I. L., Titova L. L., Luzan O. R., Bannyi O. O. Experimental studies and numerical simulation of speed modes of air environment in a poultry house. *INMATEH. Agricultural Engineering*. 2019. Bucharest. Vol. 59. No 3. P. 9–18. Scopus. WoS. DOI: 10.35633/INMATEH-59-01. [http://www.inmateh.eu/INMATEH\\_3\\_2019/INMATEH-Agricultural\\_Engineering\\_59\\_2019.pdf](http://www.inmateh.eu/INMATEH_3_2019/INMATEH-Agricultural_Engineering_59_2019.pdf). Scopus. WoS.
44. Rogovskii I. L., Titova L. L., Davydenko O. O., Trokhaniak V. I., Trokhaniak O. M. Technology of producing reinforced concrete columns of circular cross-sectional and investigation of their strain-stress state at transverse-longitudinal bending. *Acta Polytechnica*. 2019. Vol. 59, no 5. P. 510–517. DOI:10.14311/AP.2019.59.0510. <https://ojs.cvut.cz/ojs/index.php/ap>. Scopus. WoS.
45. Pinchevska Olena, Sedliačik Ján, Horbachova Oleksandra, Spirochkin Andriy, Rohovskyi Ivan. Properties of hornbeam (*Carpinus betulus*) wood thermally treated under different conditions. *Acta Facultatis Xylogiae Zvolen*, 2019. Vol. 61(2). P. 25–39, DOI: 10.17423/afx.2019.61.2.03. <https://www.scopus.com/sourceid/7700153234>. Scopus.
46. Rogovskii I. L., Titova L. L., Trokhaniak V. I., Solomka O. V., Popyk P. S., Shvidia V. O., Stepanenko S. P. (2019). Experimental studies of drying conditions of grain crops with high moisture content in low-pressure environment. *INMATEH. Agricultural Engineering*. Bucharest. Vol. 57. No 1. 141–146. Scopus. WoS.
47. Rogovskii Ivan, Titova Liudmyla, Novitskii Andriy, Rebenko Victor. Research of vibroacoustic diagnostics of fuel system of engines of combine harvesters. *Proceedings of 18th International Scientific Conference “Engineering for rural development”*. Jelgava, Latvia, May 22-25, 2019, Latvia University of Agriculture. Faculty of Engineering. Vol. 18, pp. 291–298. DOI: 10.22616/ERDev2019.18.N451. Scopus. WoS.
48. Voinalovych Oleksandr, Hnatiuk Oleg, Rogovskii Ivan, Pokutnii Oleksandr. Probability of traumatic situations in mechanized processes in agriculture using mathematical apparatus of Markov chain method. *Proceedings of 18th International*

Scientific Conference “Engineering for rural development”. Jelgava, Latvia, May 22-25, 2019, Latvia University of Agriculture. Faculty of Engineering. Vol. 18, pp. 563–269. DOI: 10.22616/ERDev2019.18.N245. Scopus. WoS.

49. Pisarenko Georgiy, Voinalovych Oleksandr, Rogovskii Ivan, Motrich Myhailo. Probability of boundary exhaustion of resources as factor of operational safety for agricultural aggregates. Proceedings of 18th International Scientific Conference “Engineering for rural development”. Jelgava, Latvia, May 22-25, 2019, Latvia University of Agriculture. Faculty of Engineering. Vol. 18, pp. 291–298. DOI: 10.22616/ERDev2019.18.N248. Scopus. WoS.

50. Aulin V., Hrynkiv A., Lysenko S., Rohovskii I., Chernovol M., Lyashuk O., Zamota T. Studying truck transmission oils using the method of thermal-oxidative stability during vehicle operation. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2019. Vol. 1. № 1/6 (97). P. 6–12. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.156150>. Scopus.

#### Інтернет-джерела

1. Планування посівів і технології вирощування, контроль робіт та економічний аналіз діяльності. Сайт Soft.Farm - безкоштовна on-line система планування, обліку і аналізу діяльності сільськогосподарських підприємств, що займаються рослинництвом і тваринництвом. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.soft.farm/uk>.

2. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>.

3. Державна науково-технічна бібліотека України. URL: <http://www.gntb.gov.ua/ua/>

4. Продовольча і сільськогосподарська організація ООН <https://www.fao.org/home/en>

5. Наукова бібліотека ХНУМГ ім. О.М. Бекетова. URL: <https://library.kname.edu.ua/index.php/uk/>

6. Створення форми з декількома пов'язаними таблицями у Access. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=zsvNNAWICrw>

7. Створення запитів в Access 2016. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=GRh1DoXBrEM>

8. Запити до бази даних. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=p1ehZ6L81aM>

9. Звіти. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=4xQkHZDwibY>

10. Access - створення запитів. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=HZTbvvyg2Dw>

11. Створення форм в Access 2016. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=DGGaQzvdWjI>

12. Створення таблиць в Access. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=yNHSga8z8Mk>

13. #21. Використання запитів у базі даних Microsoft Access.  
URL: <https://www.youtube.com/watch?v=AJpZy10hTqw>
14. Створення форм у базі даних.  
URL: <https://www.youtube.com/watch?v=S0ssobwzs0c>
15. Створення запитів на вибірку даних.  
URL: [https://www.youtube.com/watch?v=dEp\\_gCEnsM0](https://www.youtube.com/watch?v=dEp_gCEnsM0)
16. Робота в MS Access : як додати Головну Кнопкову форму.  
URL: <https://www.youtube.com/watch?v=ni7KUoM7Ng8>
17. Відео урок Базы даних Access Створення запитів.  
URL: <https://www.youtube.com/watch?v=uJxQkeDYE6U>
18. Access Створення запиту з обчислювальним полем Запит Загальна сума.  
URL: <https://www.youtube.com/watch?v=O9C3uM27Wx0>
19. Створення звітів в базах даних Access.  
URL: <https://www.youtube.com/watch?v=U9YIPf811Vw>
20. Створення запитів у базах даних. Простий запит, запит на вибірку та запит з параметром.  
URL: <https://www.youtube.com/watch?v=ly5bE-OgeWY>
21. Перехресні запити.  
URL: <https://www.youtube.com/watch?v=VOcou8Nhs90>
22. Прийняття рішення в умовах повної невизначенності.  
URL: <http://dss.tg.ck.ua/decision-uncertainty-help>
23. Біблію Live. Блог наукової бібліотеки Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного.  
URL: <http://libtsaa.blogspot.com/2021/03/2.html>
24. Методи обґрунтування управлінських рішень. / Навчальні матеріали онлайн.  
URL: [https://pidru4niki.com/00000000/menedzhment/metodi\\_obgruntuvannya\\_upravlinskih\\_rishen](https://pidru4niki.com/00000000/menedzhment/metodi_obgruntuvannya_upravlinskih_rishen)
25. [https://prometheus.org.ua/course/course-v1:UCAB+AGRO102+2021\\_T1](https://prometheus.org.ua/course/course-v1:UCAB+AGRO102+2021_T1)
26. Гумен М. Б. «Основи теорії процесів в інформаційних системах: підручник (у 2-х кн.). Кн.1. Аналіз детермінованих процесів» /М. Б. Гумен, В. М. Співак, С. К. Мещанінов, Г. Г. Власюк, Т. Ф. Гумен. – 2-е вид., зі змінами і доповн. – К: Кафедра, 2017. – 281 с.
27. Lukman N. NB-IoT Networks You Can Start Using Today (Worldwide) [Електронний ресурс] / Nadya Lukman // NexPCB. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.nexpcb.com/blog/nb-iot-worldwide-coverage>.
28. The future of smart farming in South Africa [Електронний ресурс] // Arobia Creative Consultancy. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://farmersreviewafrica.com/the-future-of-smart-farming-in-south-africa/>.
29. Lenniy D. Artificial Intelligence in Agriculture: Rooting Out the Seed of Doubt [Електронний ресурс] / Dmytro Lenniy // Intelliasб Kyrylivska Street 15 and 39, 04080, Kyiv, Ukraine. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://intellias.com/artificial-intelligence-in-agriculture/>.

30. Іващенко П.В. «Основи теорії інформації: навч. Посіб». / П.В. Іващенко – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2015. – 53 с.
31. Микитишин А. Г. Комп'ютерні мережі: навчальний посібник для технічних спеціальностей вищих навчальних закладів / А.Г. Микитишин, М.М. Митник, П.Д. Стухляк, В.В. Пасічник. – Львів, «Магнолія 2006», 2017. – 256 с.
32. Kujawa S. Artificial Neural Networks in Agriculture [Електронний ресурс] / S. Kujawa, G. Niedbała // Department of Biosystems Engineering, Faculty of Environmental and Mechanical Engineering, Poznań University of Life Sciences, Wojska Polskiego 50, 60-627 Poznań, Poland. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.mdpi.com/2077-0472/11/6/497>.
33. Wang, A., Ang, W., & Seng, K. (2019). A review on weed detection using ground-based machine vision and image processing techniques. *Computers and Electronics in Agriculture*, 158, 226-240.
34. Ip, P., & Ang, L. (2018). Big data and machine learning for crop protection. *Computers and Electronics in Agriculture*, 151, 376-383.
35. Rakhmatulin I. Нейросети, глубокое обучение, машинное зрение в сельском хозяйстве [Електронний ресурс] / Idar Rakhmatulin // Национальный Электронно-Информационный Консорциум. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://doi.org/10.24108/preprints-3112205>.
36. Cellular IoT for smart agriculture solutions [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.emnify.com/industries/smart-agriculture>.
37. Барановський М.М. Комп'ютерні технології: інновації, проблеми, рішення / Барановський М.М.. – Житомир, 2019. – 5 с.
38. Weber T. Smart Farming - Industry 4.0 in Agriculture [Електронний ресурс] / Tobias Weber. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.emnify.com/blog/smart-farming-iot>.

Сторінка курсу в eLearn <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4379>