

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Кафедра конструювання машин і обладнання

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан факультету конструювання та дизайну
Зіновій РУЖИЛО
«21» травня 2024 р.



«СХВАЛЕНО»
на засіданні кафедри
конструювання машин і обладнання
Протокол №10 від 16 травня 2024 р.
Завідувач кафедри
конструювання машин і обладнання
Вячеслав ЛОВЕЙКІН

«РОЗГЛЯНУТО»
Гарант ОПП «Машини та обладнання
сільськогосподарського виробництва»
Микола КОРОБКО

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основи системного аналізу

(назва навчальної дисципліни)

Спеціальність: 133 – Галузеве машинобудування

Освітня програма: Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва

Факультет конструювання та дизайну

Розробники: д.т.н., проф. Ромасевич Ю.О.

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2024 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Основи системного аналізу

(назва)

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь			
Освітній ступінь	<i>133 – Галузеве машинобудування</i>		
Спеціальність	<i>Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва</i>		
Освітня програма	<i>Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва</i>		
Характеристика навчальної дисципліни			
Вид	<i>Вибіркова</i>		
Загальна кількість годин	<i>120</i>		
Кількість кредитів ECTS	<i>4</i>		
Кількість змістових модулів	<i>2</i>		
Курсовий проект (робота) (за наявності)	<i>-</i>		
Форма контролю	<i>Екзамен</i>		
Показники навчальної дисципліни для денної форми навчання		Показники навчальної дисципліни для заочної форми навчання	
Курс (рік підготовки)	<i>1</i>		<i>2</i>
Семестр	<i>2</i>		<i>3</i>
Лекційні заняття	<i>15 год.</i>		<i>12</i>
Практичні, семінарські заняття	<i>-</i>		<i>-</i>
Лабораторні заняття	<i>15 год.</i>		<i>12</i>
Самостійна робота	<i>90 год.</i>		<i>96</i>
Індивідуальні завдання	<i>-</i>		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>2 год.</i>		

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Сучасний системний аналіз - прикладна наука, яка орієнтована на з'ясування причин реальних труднощів, які виникають перед "власником проблеми" (звичайно - це конкретна організація, установа, підприємство, колектив) та на формування варіантів їх усунення.

Системний аналіз - сукупність методологічних засобів, які використовуються для підготовки та обґрунтування рішень із складних проблем соціального, економічного, технічного та наукового характеру. Основою є

системний підхід та ряд методів, математичних дисциплін і сучасної теорії управління. Основна процедура - побудова узагальненої моделі, яка відображає взаємозв'язки реальної ситуації, технічна основа - ЕОМ та інформаційні системи. Часто "системний аналіз" та "системний підхід" використовуються як синоніми.

Об'єктивна необхідність виникнення дисципліни "системний аналіз", сам системний аналіз полягає у потребі проведення досліджень міждисциплінарного характеру:

- створення складних технологічних та виробничих комплексів;
- створення складних систем та управління ними;
- аналізу техніко-економічної (виробничої) ситуації тощо.

Комплекс складений на основі нормативної робочої програми дисципліни для освітнього ступеня "Магістр" і орієнтований на кредитно-модульну систему організації навчального процесу. Він містить необхідний теоретичний, практично-методичний матеріал, який на думку автора дає цілісне уявлення про теорію систем і системний аналіз та буде сприяти більш ефективному засвоєнню основних ідей, підходів і інструментарію цієї дисципліни.

Метою викладання дисципліни "Основи системного аналізу" є вироблення у студентів навичок системного підходу для вирішення технічних задач, вміння використовувати методи математичного моделювання для оптимізації управління технічними об'єктами та системами.

Дана дисципліна навчає основам прогнозування еволюції технічних систем, застосування методів їх моделювання та аналізу при вирішенні складних проблем в умовах наявності невизначеностей та необмеженої кількості альтернатив.

Набуття компетентностей:

загальні компетентності (ЗК):

- ЗК1. Здатність застосовувати інформаційні та комунікаційні технології.
- ЗК2. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформацію з різних джерел.
- ЗК4. Здатність бути критичним та самокритичним.
- ЗК5. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.
- ЗК8. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК9. Здатність працювати в команді.

фахові (спеціальні) компетентності (СК):

- СК4. Усвідомлення перспективних завдань сучасного виробництва, спрямованих на задоволення потреб споживачів, володіння тенденціями інноваційного розвитку технологій галузі.
- СК5. Здатність розробляти і реалізовувати плани й проекти у сфері галузевого машинобудування та дотичних видів діяльності, здійснювати відповідну підприємницьку діяльність.

Програмні результати навчання:

ПРН3. Знати і розуміти процеси галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.

ПРН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задачі практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

ПРН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси і методи.

ПРН6. Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

Програма та структура навчальної дисципліни для:

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	тижні	усього	у тому числі							
			л	п	лаб	інд	с.р.	л	лаб	ср
Змістовий модуль №1. Вступ до системного аналізу. Технологічні системи машинобудування та математичне програмування										
Тема 1. Основні положення системного аналізу	1	2	2	-	-	-	-	2	2	14
Тема 2. Ознаки технічних систем	2	22	2	-	-	-	20	2	2	14
Тема 3. Вирішення технологічних задач методами математичного програмування	3-5	30	2	-	3	-	25	2	2	14
Тема 4. Транспортна задача лінійного програмування	6-8	6	2	-	4	-	-	2	2	14
Разом за змістовим модулем 1	60		8	-	7	-	45	8	8	
Змістовий модуль 2. Методи математичного планування експерименту. Соціально-виробничі системи										
Тема 5. Елементи математичної теорії експерименту	8-11	6	2	-	4	-	-	2	2	14
Тема 6. Статистичне планування експерименту	11-14	31	2	-	4	-	25	1	1	13
Тема 7. Машинобудівне підприємство як соціально-	15	23	3	-	-	-	20	1	1	13

виробнича система									
Разом за змістовим модулем 2	60	7	-	8	-	45	4		
Усього годин	120	15	-	15	-	90	12	12	96

3. Семінарські заняття – відсутні

4. Практичні заняття – відсутні

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Постановка та вирішення задач лінійного програмування. Задача використання ресурсів	3
2	Транспортна задача лінійного програмування	4
3	Побудова математичних, експериментально-статистичних моделей	4
4	Вирішення задач оптимізації і оцінки ролі факторів	4

6. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Математичне моделювання технічних систем	20
2	Методи математичного програмування, їхні властивості та класи задач, до яких вони застосовуються	25
3	Види планів експериментів, статистична обробка даних	25
4	Моделі машинобудівного підприємства як соціально-виробничої системи	20

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

1. Які основні принципи системного аналізу можуть бути застосовані в галузевому машинобудуванні?
2. Як визначається межа системи в галузевому машинобудуванні при проведенні системного аналізу?
3. Які ключові елементи та підсистеми можна виділити в системному аналізі галузевого машинобудування?
4. Які методи системного аналізу можна використовувати для оптимізації виробничих процесів у галузевому машинобудуванні?
5. Які виклики та проблеми можуть виникнути при впровадженні системного аналізу в галузевому машинобудуванні?
6. Як визначити ключові показники ефективності (KPI) в галузевому машинобудуванні з використанням системного аналізу?

7. Як системний аналіз може допомогти вдосконалити ланцюжок постачання в галузевому машинобудуванні?
8. Які інструменти моделювання можуть бути використані для аналізу та вдосконалення виробничих процесів в галузевому машинобудуванні?
9. Як системний аналіз може сприяти зменшенню витрат та підвищенню продуктивності в галузевому машинобудуванні?
10. Яким чином можна враховувати взаємозв'язки між різними елементами системи при проведенні системного аналізу у галузевому машинобудуванні?
11. Як визначити оптимальний рівень автоматизації виробничих процесів з використанням системного аналізу?
12. Як системний аналіз може допомогти вирішити проблеми управління якістю в галузевому машинобудуванні?
13. Яким чином системний аналіз може бути застосований для підвищення інноваційності у галузевому машинобудуванні?
14. Як визначити оптимальну структуру виробництва за допомогою системного аналізу?
15. Як використання системного аналізу може сприяти розвитку та впровадженню нових технологій у галузевому машинобудуванні?
16. Яким чином системний аналіз може допомогти вирішити проблеми логістики та постачання в галузевому машинобудуванні?
17. Як здійснюється взаємодія між різними рівнями системи при використанні системного аналізу?
18. Які переваги можна отримати від впровадження системного аналізу в галузевому машинобудуванні?
19. Які технологічні вибори можуть бути здійснені на основі результатів системного аналізу у галузевому машинобудуванні?
20. Як системний аналіз може впливати на стратегічне планування в галузевому машинобудуванні?
21. Яким чином можна оцінити вплив змін у виробничих процесах на якість продукції за допомогою системного аналізу?
22. Які фактори слід враховувати при моделюванні системи галузевого машинобудування для проведення аналізу?
23. Як можна визначити оптимальність використання ресурсів в галузевому машинобудуванні за допомогою системного аналізу?
24. Як системний аналіз може допомогти в управлінні ризиками в галузевому машинобудуванні?
25. Як визначити оптимальний розмір виробництва та обсяг виробництва з використанням системного аналізу?
26. Як системний аналіз може бути застосований для підвищення енергоефективності в галузевому машинобудуванні?
27. Як визначити оптимальний рівень інтеграції технологій у виробничих процесах за допомогою системного аналізу?
28. Яким чином можна враховувати змінні економічні умови при проведенні системного аналізу в галузевому машинобудуванні?

29. Як системний аналіз може сприяти підвищенню конкурентоспроможності підприємства в галузевому машинобудуванні?
30. Яким чином можна впровадити рекомендації системного аналізу в практику виробництва галузевого машинобудування?

8. Методи навчання.

При викладанні даної дисципліни використовуються словесні, наочні та практичні методи навчання.

9. Форми контролю.

Система поточного, модульного та підсумкового контролю з початкової дисципліни «Основи системного аналізу».

Поточний контроль знань здійснюється за модульно-рейтинговою системою та передбачає усне експрес-опитування під час аудиторних занять, проведення 2 модульних контрольних робіт та виконання самостійних робіт. Мінімум балів при яких студент допускається до заліку становить 42 бали. Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену із виконанням письмових завдань.

10. Розподіл балів, які отримують студенти.

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 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

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$.

12. Навчально-методичне забезпечення

Катренко А.В., Пасічник В.В. Системний аналіз. Підручник. Новий світ-2000, 2023, 396 с.

13. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Панкратова Н.Д. Системний аналіз: теорія та застосування : підручник. Вид-во «Наукова думка» НАН України, 2019. 352 с.
2. Прокопенко Т.О. Теорія систем і системний аналіз: навч. посібн. [Електронний ресурс]. М-во науки і освіти України, Черкаський держ. технол. університет, ЧДТУ, 2019. 139 с.

Додаткові

1. https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%B%D1%96%D0%B7
2. Угрин Д.І., Галочкін О.В., Яцько О.М. Системний аналіз. Навчальний посібник. – Чернівці: Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, 2022. – 242 с.

Робоча програма розроблена на основі освітньо-професійної програми «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва» затвердженої рішенням Вченої ради НУБіП України від 24 квітня 2024 року, (протокол №11) із урахуванням змін та доповнень (обумовлених Законом України «Про внесення змін до деяких законів України щодо розвитку індивідуальних освітніх траєкторій та вдосконалення освітнього процесу», що набрав чинності з 16 серпня 2024 року).

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	<i>133 – Галузеве машинобудування</i>	
Спеціальність	<i>Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва</i>	
Освітня програма	<i>Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	<i>Вибіркова</i>	
Загальна кількість годин	<i>120</i>	
Кількість кредитів ECTS	<i>4</i>	
Кількість змістових модулів	<i>2</i>	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	<i>-</i>	
Форма контролю	<i>Екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної форми навчання		Показники навчальної дисципліни для заочної форми навчання
Курс (рік підготовки)	<i>1</i>	<i>2</i>
Семестр	<i>2</i>	<i>3</i>
Лекційні заняття	<i>16 год.</i>	<i>12</i>
Практичні, семінарські заняття	<i>-</i>	<i>-</i>
Лабораторні заняття	<i>16 год.</i>	<i>12</i>
Самостійна робота	<i>88 год.</i>	<i>96</i>
Індивідуальні завдання	<i>-</i>	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>2 год.</i>	

Програма та структура навчальної дисципліни для:

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	тижні	усього	у тому числі					л	лаб	ср
			л	п	лаб	інд	с.р.			
Змістовий модуль №1. Вступ до системного аналізу. Технологічні системи машинобудування та математичне програмування										
Тема 1. Основні положення системного аналізу	1	2	2	-	-	-	-	2	2	14
Тема 2. Ознаки технічних систем	2	22	2	-	-	-	20	2	2	14
Тема 3. Вирішення технологічних задач методами математичного програмування	3-5	30	2	-	4	-	25	2	2	14
Тема 4. Транспортна задача лінійного програмування	6-8	6	2	-	4	-	-	2	2	14
Разом за змістовим модулем 1	60		8	-	8	-	45	8	8	
Змістовий модуль 2. Методи математичного планування експерименту. Соціально-виробничі системи										
Тема 5. Елементи математичної теорії експерименту	8-11	6	2	-	4	-	-	2	2	14
Тема 6. Статистичне планування експерименту	11-14	31	3	-	4	-	25	1	1	13
Тема 7. Машинобудівне підприємство як соціально-виробнича система	15	23	3	-	-	-	18	1	1	13
Разом за змістовим модулем 2	60		8	-	8	-	43	4		
Усього годин	120		16	-	16	-	88	12	12	96

1. Семінарські заняття – відсутні

2. Практичні заняття – відсутні

3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Постановка та вирішення задач лінійного програмування. Задача використання ресурсів	4
2	Транспортна задача лінійного програмування	4
3	Побудова математичних, експериментально-статистичних моделей	4
4	Вирішення задач оптимізації і оцінки ролі факторів	4

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Математичне моделювання технічних систем	20
2	Методи математичного програмування, їхні властивості та класи задач, до яких вони застосовуються	24
3	Види планів експериментів, статистична обробка даних	24
4	Моделі машинобудівного підприємства як соціально-виробничої системи	20