

Центральноукраїнський національний технічний університет
Кафедра сільськогосподарського машинобудування

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Проректор з науково-педагогічної роботи
_____ Кириченко А.М.
“ _____ ” _____ 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теорія технічних систем

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 133 Галузеве машинобудування _____

(шифр і назва спеціальності)

освітня програма «Галузеве машинобудування» _____

(назва освітньої програми)

факультет агротехнічний _____

(назва факультету)

2023 – 2024 навчальний рік

Розробники: Петренко Д.І., доцент, канд. техн. наук, доцент
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри сіськогосподарського машинобудування

Протокол від 28 серпня 2023 року № 1

Завідувач кафедри
сіськогосподарського машинобудування _____

(підпис)

Лещенко С.М.
(прізвище та ініціали)

Декан агротехнічного факультету _____
(підпис)

Сало В.М.
(прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань <u>13 Механічна інженерія,</u> (шифр і назва)	Професійної підготовки	
Загальна кількість годин – 90	Спеціальність: <u>133 Галузеве машинобудування,</u> Освітня програма: <u>«Галузеве машинобудування»</u>	Рік підготовки	
		3-й	3-й
		Семестр	
		6-й	6-й
Тижневих годин навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 4,4	Освітній рівень: <u>перший (бакалаврський)</u>	Лекції	
		14 год.	2 год.
		Практичні, семінарські	
		14 год.	2 год.
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		62 год.	86 год.
		Вид контролю:	
екз.	екз.		

Мова навчання: українська

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни – формування професійних вмінь, знань методики та методології аналізу технічних систем, розрахунків їх параметрів з урахуванням специфіки галузі їх застосування.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни є:

- опанування основними прийомами проектування і експлуатації технічних систем;
- опанування методики аналізу та оцінки технічних систем з метою їх дальшого вдосконалення;
- навчити навикам використання теорії та досвіду розвитку технічних систем різних галузей.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути наступні компетентності:

загальні:

1 – здатність розв'язувати комплексні задачі та практичні проблеми у галузі професійної діяльності в невизначених умовах;

3 – здатність до саморозвитку і самовдосконалення протягом життя, відповідальність за навчання інших.

фахові (special-skills):

1 – здатність продемонструвати знання і розуміння фундаментальних наукових фактів, концепцій, теорій, принципів;

2 – здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, наукові та технічні методи для вирішення інженерних завдань;

3 – здатність втілювати інженерні розробки для отримання практичних результатів.

Програмні результати вивчення дисципліни:

1 – знання і розуміння засад фундаментальних та інженерних наук;

2 – знати і вміти використовувати отримані знання при аналізі інженерних об'єктів, процесів та методів;

3 – знати і вміти системно осмислювати та застосовувати творчі здібності до формування принципово нових ідей у галузі;

4 – знати і вміти поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання;

5 – усвідомлення потреби навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань з високим рівнем автономності.

Передумови для вивчення дисципліни (структурно-логічна схема підготовки фахівця).

Враховуючи послідовність накопичення знань та інформації, рекомендовано вивчати дисципліну після викладання наступних дисциплін: «Вища математика», «Філософія», «Фізика».

3. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Історія розвитку системних уявлень. Предмет системного аналізу.

Історія розвитку системних уявлень. Предмет системного аналізу.
Принципи системного аналізу. Технічна кібернетика, її предмет та методи.

Тема 2. Вимоги до сучасної інженерної діяльності. Системи та їх класифікація. Інженерна діяльність. Вимоги до сучасної інженерної діяльності. Поняття системи, середовища. Узагальнена модель системи. Загальна класифікація систем. Властивості систем.

Тема 3. Предмет аналізу курсу. Технічна система (ТС) і технологічна система (ТхС). Предмет аналізу курсу. Типи опису технічних систем. Особливості та класифікація ТС і ТхС. Життєвий цикл ТС. Основні ТС та їх характеристика.

Тема 4. Аналіз технічних та технологічних систем. Види аналізу. Етапи проведення системного аналізу. Види аналізу систем. Класифікація аналізу за змістом. Класифікація аналізу за глибиною і масштабами структуризації. Основні етапи проведення системного аналізу.

Тема 5. Аналіз діяльності ТС на основних етапах життєвого циклу. Поняття про проектування, виробництво і експлуатацію технічних систем.

Тема 6. Техніко-економічний аналіз. Поняття про техніко-економічний аналіз. Методи та прийоми техніко-економічного аналізу. Спосіб ланцюгових підстановок.

Тема 7. Статистичний аналіз в машинобудуванні. Предмет математичної статистики. Методика проведення статистичного аналізу вимірювань. Форми рядів розподілу та їх характеристика.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	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
Тема 1. Історія розвитку системних уявлень. Предмет системного аналізу.	12	2	2	-	-	8	12,5	0,5	-	-	-	12
Тема 2. Вимоги до сучасної інженерної діяльності. Системи та їх класифікація.	12	2	2	-	-	8	13	0,5	0,5	-	-	12
Тема 3. Предмет аналізу курсу. Технічна система (ТС) і технологічна система (ТхС).	12	2	2	-	-	8	13	0,5	0,5	-	-	12
Тема 4. Аналіз технічних та технологічних систем. Види аналізу. Етапи проведення системного аналізу.	14	2	2	-	-	10	13	0,5	0,5	-	-	12
Тема 5. Аналіз діяльності ТС на основних етапах життєвого циклу.	12	2	2	-	-	8	12,5	-	0,5	-	-	12
Тема 6. Техніко-економічний аналіз.	14	2	2	-	-	10	12	-	-	-	-	12
Тема 7. Статистичний аналіз в машинобудуванні.	14	2	2	-	-	10	14	-	-	-	-	14
ІНДЗ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Усього годин	90	14	14	-	-	62	90	2	2	-	-	86

5. Теми семінарських занять – не передбачено

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Опис системи на вербальному рівні	2	0,5
2	Метод морфологічного аналізу	2	0,5
3	Застосування теорії ігор при вирішенні проблем агровиробництва	2	
4	Метод експертних оцінок	2	
5	Типові прийоми усунення протиріч в технічних системах	2	0,5
6	Речовинно-польовий аналіз систем.	2	
7	Використання фізичних ефектів та явищ при вдосконаленні систем	2	0,5
	Разом	14	2

7. Теми лабораторних занять - не передбачено

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Закони техніки і їх особливості. Етапи розвитку техніки.	2	4
2	Визначення в теорії технічних систем.	2	4
3	Позначення в теорії технічних систем.	2	4
4	Модель системи перетворень.	2	5
5	Елементи системи перетворень.	2	4
6	Структура технічного процесу. Характеристики й оцінка технічного процесу.	4	4
7	Модель технічного процесу. Оператори технічного процесу.	4	5
8	Сутність технічної системи.	4	5
9	Модель технічної системи. Критерії вдосконалювання технічних систем.	2	4
10	Класифікація технічних систем.	4	5
11	Властивості технічних систем.	2	5
12	Етапи створення й використання технічних систем.	4	4

13	Сучасні інформаційні технології підтримки, створення й використання технічних систем.	4	5
14	Принципи і закономірності моделювання технічних систем.	4	4
15	Аналіз та синтез у теорії пізнання і системному аналізі.	4	4
16	Використання декомпозиції і агрегації при створенні технічних систем.	4	5
17	Методи інженерного проектування.	4	5
18	Аналіз проектної ситуації і постановка задачі в алгоритмові розв'язання технічних задач	4	5
19	Алгоритм розв'язання технічних задач	4	5
	Разом	62	86

9. Індивідуальні завдання - не передбачено

10. Методи навчання

Методи вивчення дисципліни поділяються на словесні, наочні і практичні. Словесні методи: лекція, пояснення, розповідь, бесіда, інструктаж. Наочні методи: використання ілюстрацій, презентацій через мультимедійний проектор, відео роликів, демонстрація робочих процесів під час виконання практичних робіт. Практичні методи: виконання практичних робіт.

11. Методи контролю

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю студентів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

Форма підсумкового контролю: екзамен.

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни «Теорія технічних систем» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу навчальної роботи (засвоєння теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи, виконання практичних та індивідуальних завдань), для оцінювання якої призначається 60 балів, і рейтингу з атестації (екзамен) – 40 балів.

Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни «Теорія технічних систем»

Поточний контроль та самостійна робота																	
Змістовий модуль 1								Змістовий модуль 2							Екзамен	Сума	
T1	T1	T2	T2	T3	T3	T4	ЗК1	T4	T5	T5	T6	T6	T7	T7	ЗК2		
4	3	4	3	4	3	4	5	3	4	3	4	4	4	3	5	40	100

Примітка: T1, T2,...,T17 – тема програми, ЗК1, ЗК2 – підсумковий змістовий контроль

Засвоєння здобувачем вищої освіти програмного матеріалу, що виноситься на рубіжний контроль, вважається успішним, якщо його рейтингова оцінка становить не менше встановленої мінімальної кількості 10 балів.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Критерії оцінювання. Еквівалент оцінки в балах для кожної окремої теми може бути різний, загальну суму балів за тему визначено в навчально-методичній карті. Розподіл балів між видами занять (лекції, практичні заняття, самостійна робота) можливий шляхом спільного прийняття рішення викладача і студентів на першому занятті:

оцінку «**відмінно**» (**90-100 балів, A**) заслуговує студент, який:

- всебічно, систематично і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом;
- вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;
- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;
- засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;
- вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;
- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявив нахил до наукової роботи.

оцінку «**добре**» (**82-89 балів, B**) – заслуговує студент, який:

- повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;
 - має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;
 - під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;
- оцінку «**добре**» (**74-81 бал, C**) - заслуговує студент, який:

- в загальному роботу виконав, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок;

- вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність;

- опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;

оцінку «задовільно» (64-73 бали, D) – заслуговує студент, який:

- знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;

- виконує завдання, але при рішенні допускає значну кількість помилок;

- ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;

- допускає на заняттях чи екзамені помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.

оцінку «задовільно» (60-63 бали, E) – заслуговує студент, який:

- володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.

оцінка «незадовільно» (35-59 балів, FX) – виставляється студенту, який:

виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

оцінку «незадовільно» (35 балів, F) – виставляється студенту, який:

- володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім;

- допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою;

- не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

12. Методичне забезпечення

1. Теорія технічних систем : метод. рекомендації до викон. практ. робіт / [уклад. : Д. І. Петренко, С. М. Лещенко, О. М. Васильковський, Р. В. Кісільов, О. В. Анісімов] ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. с.-г. машинобуд. – Кропивницький : ЦНТУ, 2020. – 66 с.

2. Основи технічної творчості та наукових досліджень: конспект лекцій, методичні вказівки до практичних робіт для студентів спеціальності 131 Прикладна механіка / В. І. Тулупов, С. Ю. Олійник. – Краматорськ : ДДМА, 2017. – 116 с.

13. Рекомендовані джерела інформації:

Основні

1. Теорія технічних систем : підручник / Севостьянов І. В. – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 181 с.

2. Основи теорії систем і системного аналізу : навч. посібник / К.О. Сорока. Харків : ХНАМГ, 2004. 291 с.

3. Сапожніков, С.В. Створення та вдосконалення технічних систем [Електронний ресурс]: конспект лекцій для студ. спец. 131 "Прикладна механіка" усіх форм навчання. Суми : СумДУ, 2019. 148 с.

4. Горбань О.М., Бахрушин В.Є. Основи теорії систем і системного аналізу: Навчальний посібник. Запоріжжя: ГУ "ЗІДМУ", 2004. 204 с.

5. Основи технічної творчості : Електронний підручник / Тринів І.В., В.Р. Пазюк, І.М. Романків та ін.

6. Литвин З.Б. Функціонально-вартісний аналіз: навчальний посібник. – Тернопіль: Економічна думка, 2007. – 130 с.

7. Комп'ютерні методи та засоби розв'язання інженерних задач (частина 2). Конспект лекцій для студентів спеціальностей 136 "Металургія", 144 "Теплоенергетика", 104 "Фізика та астрономія", 101 "Екологія", 161 "Хімічні технології та інженерія", 162 "Біотехнології та біоінженерія" / Укладач І.К. Карімов – Кам'янське: ДДТУ, 2016.- 47 с.

8. О.М. Васильковський, С.М. Лещенко, К.В. Васильковська, Д.І. Петренко. Підручник дослідника. Навчальний посібник для студентів агротехнічних спеціальностей. – Кіровоград: 2016.- 204 с.

Додаткові

1. Цілі і зміст навчання основ теорії технічних систем майбутніх інженерів-педагогів на засадах формування системного мислення / М. І. Лазарєв, С. М. Алілуйко // Проблеми інженерно-педагогічної освіти. – 2012. – № 34-35. – С. 62-69.

2. Сільськогосподарські машини : навч. посіб. / Войтюк Д.Г., Аніскевич Л.В., Волянський М.С., Мартишко В.М., Гуменюк Ю.О. – Київ : «Агроосвіта», 2017. – 180 с.

3. Сисолін П.В., Сало В.М., Кропівний В.М. Сільськогосподарські машини. Кн. 1 : Машини для рільництва. К. : Урожай, 2001. 382 с.

4. Сисолін П.В., Рибак Т.І., Сало В.М. Сільськогосподарські машини. Кн. 2. К. : Урожай, 2002. 362 с.

5. Сисолін П.В., Петренко М.М., Свірень М.О. Сільськогосподарські машини. Кн. 3. К. : Фенікс, 2007. 432 с.

6. Войтюк Д.Г., Гаврилук Г.Р. Сільськогосподарські машини. К. : Каравела, 2008. 551 с.

7. Конспект лекцій з дисципліни «Основи теорії систем і управління» (для студентів 3 курсу всіх форм навчання напряму підготовки 6.070101 "Транспортні технології") / Доля В.К., Прасоленко О.В.– Харків : ХНАМГ, 2009. – 86 с.

8. Altshuller, Genrich, and Henry Altov. And suddenly the inventor appeared: TRIZ, the theory of inventive problem solving. Technical Innovation Center, Inc., 1996.

Інформаційні ресурси

1. <http://dspace.kntu.kr.ua/> .
2. <http://moodle.kntu.kr.ua/my/> .
3. <https://books.google.com.ua/> .