



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Дніпровський національний університет
залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна

Факультет
Кафедра

Транспортна інженерія
Прикладна механіка та матеріалознавство

ЗАТВЕРДЖУЮ
Перший проректор
професор Б. Є. Боднар
« 07 » 09 2021 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

ТЕОРІЯ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

Рівень вищої освіти – **другий (магістерський)**
Статус дисципліни – **обов'язкова**
Обсяг – **4 кредита ЄКТС**

Дисципліна є компонентою освітньої програми:

Шифр галузі	Код і назва спеціальності	Код навчальної дисципліни
27 Транспорт	274 Автомобільний транспорт	ОК6

Форма підсумкового контролю – **екзамен**

м. Дніпро – 2021

Розробник робочої програми доцент

І.М.Щека

Робочу програму розглянуто та схвалено на засіданні кафедри
Прикладна механіка та матеріалознавство
«31» 08 2021 р. протокол №1

Завідувач кафедри, професор, д.т.н.

С.В.Ракша

Розглянуто та схвалено вченою радою ННЦ «Транспортна інженерія»
«02» 09 2021 р. протокол № 1

Голова вченої ради, доцент

М.А.Грищенко

ПОГОДЖЕННЯ:

Робоча програма дисципліни відповідає нормативам навчального плану

Начальник навчального відділу

Л. Є. Андрашко

« 03 » 09 2021 р.

Робоча програма дисципліни відповідає вимогам нормативно-методичних документів

Начальник навчально-методичного відділу

С.А. Гришечкін

« 07 » 09 2021 р.

1. Мета навчальної дисципліни

Дисципліна «Теорія технічних систем» відноситься до обов'язкової компоненти (ОК6) освітньо-професійної програми (ОП) «Автомобілі та автомобільне господарство» другого (магістерського) рівня вищої освіти.

У курсі навчальної дисципліни «Теорія технічних систем» розглядаються питання узагальнення та систематизації теоретично обґрунтованих та експериментально перевірених положень, що стосуються закономірностей створення структури, функціонування та використання технічних систем різного призначення, методів оцінювання та напрямків їх удосконалення.

Метою дисципліни є досягнення компетентностей, які основані на зазначених в освітньо-професійній програмі (ОП).

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

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

Здатність до вміння застосовувати системний підхід до вирішення інженерних проблем на основі досліджень в рамках спеціалізації (ФК2).

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 (ФК3).

Здатність демонструвати широке розуміння проблем якості процесів та об'єктів та міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів при вирішенні наукових та виробничих (ФК4).

Здатність до 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 (ФК6).

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 (ФК10).

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

1. **Особистісні:** здатність приймати рішення при вдосконаленні технічних систем об'єктів автомобільного транспорту (ОН2), Чітко формулювати цілі при виборі напрямків

модернізації або розробки нових методів технічного обслуговування автомобілів (ОНЗ).

2. Комунікаційні: зрозуміло формулювати думки при обговоренні типу і конструкції дорожніх транспортних засобів (КН1), аргументовано захищати прийняті рішення по вибору типу дорожніх транспортних засобів (КН3).

3. Управлінські: працювати в команді при проектуванні дорожніх транспортних засобів та інфраструктури автомобільного транспорту (УН1), запобігати конфліктам при обговоренні проектів дорожніх транспортних засобів та інфраструктури автомобільного транспорту працюючи у колективі (УН4).

2. Міждисциплінарні зв'язки

Перелік дисциплін які потрібні для вивчення дисципліни «Теорія технічних систем»	
ОК 3	Технологія складання машин та механоскладальні цехи
ОК 9	Технологічний контроль у машинобудуванні
ОК 11	Технічна діагностика і випробування автомобільних двигунів

Дисципліни, вивчення яких спирається на дисципліну «Теорія технічних систем»

ОК 2	Організація та планування виробництва
ОК 5	Триботехніка
ОК 7	Вібраційні системи машин
ОК 10	Проектування автотранспортних та авторемонтних підприємств
М 1.3	Методологія та організація наукових досліджень

3. Очікувані результати навчання

Дисципліна Теорія технічних систем повинна забезпечити такі результати навчання (згідно з ОП).

1.7 Програмні результати навчання (ПРН)

Знання і розуміння:

ПРН2. Застосовувати знання з фундаментальних наук для вивчення професійно-орієнтованих.

Застосування знань і розумінь:

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.

ПРН5. Вміти критично осмислювати проблеми у галузі автомобільного транспорту, у тому числі на межі із суміжними галузями, інженерними науками, фізикою, екологією, економі

ПРН10. Аргументувати інформацію для прийняття рішень, нести відповідальність за

них у стандартних і нестандартних професійних ситуаціях.

Формування суджень:

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.

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.

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.

ПРН25. Знати фундаментальні розділи математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом, здатність використовувати математичні методи при моделюванні технічних систем

ПРН27. Вміти знаходити оптимальні рішення при створенні продукції автомобільного транспорту з урахуванням вимог якості, надійності, енергоефективності, безпеки життєдіяльності, вартості та строків виконання.

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.

ПРН32. Вміти вирішувати складні задачі і проблеми, що пов'язані з технологією проектування, конструювання, виробництва, ремонтом, реновацією, експлуатацією об'єктів автомобільного транспорту відповідно до спеціалізації.

Очікуванні результати навчання (ОРН), які повинні бути досягнуті після опанування дисципліни «Теорія технічних систем»

№	ОРН	Рівень	Шифр ПРН
1	Дати визначення системи, назвати типи систем	I	ПРН 2
2	Назвати основні закони розвитку технічних систем	I	ПРН 3
3	Описати, як і чому проходить еволюція технічних систем	I	ПРН 5 ПРН 10, ПРН 22
4	Розпізнати та описати системи типу «технічний процес», «технічний об'єкт»	II	ПРН 10, ПРН 23, ПРН 24
5	Визначати структуру технічних систем типу «технічний об'єкт», «технічний об'єкт»	II	ПРН 10, ПРН 23,

			ПРН 24
6	Розробити предметний та функціональний опис заданої системи	III	ПРН 3, ПРН 25 ПРН 27
7	Вибрати та застосовувати показники та критерії ефективності функціонування складних технічних систем	III	ПРН 5, ПРН 27
8	Для заданої технічної системи розробити матрицю морфологічної карти та запропонувати два-три оригінальних рішення технічної задачі	IV	ПРН 24, ПРН 27
9	Запропонувати вдосконалення технічної системи з використанням типових прийомів усунення протиріч в технічних системах	V	ПРН 3, ПРН 27 ПРН 31
10	Оцінювати ризики, передбачати можливі обмеження та оцінювати їхній вплив на остаточний результат при проектуванні технічних систем	VI	ПРН 24, ПРН 27 ПРН 32

4. Критерії оцінювання результатів навчання

Шкала ЕКТС	Очікуванні результати навчання
A	Здобувач освіти може запропонувати вдосконалення технічної системи з використанням типових прийомів усунення протиріч в технічних системах
B	Здобувач освіти може розробити для заданої технічної системи матрицю морфологічної карти та запропонувати два-три оригінальних рішення технічної задачі
C	Здобувач освіти може розробити предметний та функціональний опис заданої системи
D	Здобувач освіти визначає структуру технічних систем типу «технічний об'єкт», «технічний об'єкт»
E	Здобувач освіти розпізнає та описує системи типу «технічний процес», «технічний об'єкт»
FX	Здобувач освіти може назвати основні закони розвитку технічних систем, але не розпізнає та не вміє описати системи типу «технічний процес», «технічний об'єкт»
F	Здобувач освіти не вміє застосовувати теоретичні положення під час визначення та опису типів систем

Досягнення вищих оцінок за шкалою ЕКТС базується на досягнутих нижчих.

5. Види діагностування результатів навчання

Вид контролю	Бал
ПК1	20
ПК2	25
МК1	25
МК2	30

Співставлення шкал оцінювання

Екзамен, диференційований залік, курсова робота/проект			
Бал	Оцінка ECTS	Оцінка за чотирибальною шкалою	
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

Форми освітнього процесу	Семестр		Усього	
	перший			
	I половина	II половина	годин	Кредит ECTS
	годин	годин		
Загальний обсяг за навчальним планом	60	60	120	4
Навчальні заняття:	24	24	48	
– лекції	16	16	32	
– практичні заняття	8	8	16	
Самостійна робота:	36	36	72	
– підготовка до навчальних занять	12	12	24	
– опрацювання розділів програми, які не розглядаються під час лекцій	11	11	22	
– підготовка до контрольних заходів	13	13	26	

ЛВ

7.Зміст дисципліни

Тема	Обсяг, години	СН
Заліковий модуль 1 Основи теорії технічних систем		
Лекція		
1. Вступ. Основні поняття і визначення технічних і машинних систем	2	
2. Опис технічних систем	2	
3. Закони розвитку технічних систем	2	
4. Система перетворень	2	
5. Технічні системи типу «технічний процес»	2	
6. Технічні системи типу «технічний об'єкт»	2	
7. Структура технічних систем типу «технічний об'єкт»	2	
8. Основні напрямки системних досліджень	2	
Практичне заняття		
1. Предметна форма опису системи	2	ОН2
2. Функціональна форма опису системи	2	ОН3
3. Структурний аналіз системи	2	КН1
4. Метод експертних оцінок. Складання плану і програми експертизи	2	УН1, УН4
Самостійна робота		
1. Підготовка до навчальних занять	12	
2. Скласти конспект лекції «Спеціальні теорії технічних систем і вимоги до них»	6	
3. Скласти конспект лекції «Еволюція і філософія технічних систем»	5	
4. Підготовка до модульного контролю	13	
Контрольний захід		
Модульний контроль 1		КН1, КН3
Усього годин/кредитів ECTS	60/2	

Заліковий модуль 2 Теорія створення технічних систем і прогнозування їх розвитку

Лекція

9. Властивості складних технічних систем	2	
10. Якість технічних систем	2	
11. Основи системного аналізу і синтезу технічних систем	2	
12. Проектні об'єкти сучасної техніки. Проектування як процес керування якістю	2	
13. Інженерно-кібернетична методологія проектування складних технічних систем	2	
14. Оцінювання технічних систем. Показники та критерії ефективності функціонування систем	2	
15. Застосування принципів та методів рішення винахідницьких задач	2	
16. Визначення напрямів удосконалення технічних систем	2	

Практичне заняття

1. Метод морфологічного аналізу системи	2	ОН2
2. Речовинно-польовий аналіз систем	2	ОН3
3. Типові прийоми усунення протиріч в технічних системах	2	КН1
4. Використання фізичних ефектів та явищ при вдосконаленні систем	2	УН1, УН4

Самостійна робота

1. Підготовка до навчальних занять	12	
2. Скласти конспект лекції «Вимірювання, оцінка, контроль и удосконалення якості виробничих процесів (діаграма Ісікави, діаграма розсіювання, стратифікація, контрольний лист, гістограма, діаграма Парето, контрольна карта)».	11	
3. Підготовка до модульного контролю	13	

Контрольний захід

Модульний контроль 2		КН1, КН3
Усього годин/кредитів ECTS	60/2	

8. Складова робочої програми дисципліни для заочної форми навчання

Дисципліна Теорія технічних систем

Кафедра Прикладна механіка та матеріалознавство

Код і назва спеціальності	Назва ОП
274 Автомобільний транспорт	Автомобілі та автомобільне господарство

Розподіл навчального часу за навчальним планом

Номер семестру	Розподіл навчального часу,	Аудиторні заняття, годин			Самостійна робота, годин			форма підсумкового контролю
		всього	у тому числі		всього	у тому числі		
			лекції	практичні		опрацювання дистанційних лекцій з елементами діяльності	Практичні завдання	
8	120/4	8	6	2	112	88	24	Екзамен


Календарний план навчальних занять і робіт

Номер семестру	Вид занять/робіт	Кількість годин	Тема заняття (лекції, практичного і т. н.), робіт	Література (номер за переліком), гіперпосилання
Аудиторні заняття				
1	Лекція 1	2	Основні поняття і визначення технічних і машинних систем. Система перетворень.	[1,2,3,4,5]
	Лекція 2	2	Опис технічних систем	[1,2,3,4,5]
	Лекція 3	2	Основи системного аналізу і синтезу технічних систем	[1,2,3,4,5]
	Практичне	2	Предметна форма опису системи	[1,2,3,4,5]

Самостійна робота				
1	Опрацювання дистанційних лекцій з елементами діяльності	2	1.Основні поняття і визначення технічних і машинних систем. Позначення в теорії технічних систем	https://lider.diit.edu.ua/mod/lesson/view.php?id=43610
		4	2. Опис, моделювання технічних систем	https://lider.diit.edu.ua/mod/lesson/view.php?id=43612
		6	3. Закони розвитку технічних систем	https://lider.diit.edu.ua/mod/lesson/view.php?id=43614
		4	4. Система перетворень. Модель системи перетворень	https://lider.diit.edu.ua/mod/lesson/view.php?id=43617
		4	5.Технічні системи типу «технічний процес»	https://lider.diit.edu.ua/mod/lesson/view.php?id=43620
		4	6.Технічні системи типу «технічний об'єкт»	https://lider.diit.edu.ua/mod/lesson/edit.php?id=43621
		4	7. Структура технічних систем типу «технічний об'єкт»	https://lider.diit.edu.ua/mod/lesson/view.php?id=43623
		4	8. Основні напрямки системних досліджень	https://lider.diit.edu.ua/mod/lesson/view.php?id=43624
		4	9. Властивості складних технічних систем	https://lider.diit.edu.ua/mod/lesson/view.php?id=43628
		4	10. Якість технічних систем	https://lider.diit.edu.ua/mod/lesson/view.php?id=43628
		8	11.Основи системного аналізу і синтезу технічних систем	https://lider.diit.edu.ua/mod/lesson/view.php?id=43625
		8	12. Проектні об'єкти сучасної техніки. Проектування як процес керування якістю	https://lider.diit.edu.ua/course/view.php?id=1335
		8	13.Інженерно-кібернетична методологія проектування складних технічних систем	https://lider.diit.edu.ua/course/view.php?id=1335
		8	14.Оцінювання технічних систем. Показники та критерії ефективності функціонування систем	https://lider.diit.edu.ua/mod/lesson/view.php?id=43631

		8	15.Застосування принципів та методів рішення винахідницьких задач	https://lider.diit.edu.ua/mod/lesson/edit.php?id=43638
		8	16. Визначення напрямів удосконалення технічних систем	https://lider.diit.edu.ua/mod/lesson/edit.php?id=43639
	Практичні завдання	3	1.Виконати генетичне дослідження заданої системи	lider.diit.edu.ua/mod/assign/view.php?id=43618
		3	2.Виконати структурний аналіз заданої системи	lider.diit.edu.ua/mod/assign/view.php?id=43618
		3	3.Виконати функціональний аналіз заданої системи.	lider.diit.edu.ua/mod/assign/view.php?id=43618
		3	4. Метод експертних оцінок. Складання плану і програми експертизи	https://lider.diit.edu.ua/mod/assign/view.php?id=43632
		3	5. Метод морфологічного аналізу системи	lider.diit.edu.ua/mod/assign/view.php?id=43618
		3	6. Описати методику проведення репольного аналізу, виписати існуючі поля і використати деякі з них для рішення задач по вдосконаленню систем згідно варіанту	lider.diit.edu.ua/mod/assign/view.php?id=43618
		3	7. Запропонувати вдосконалення технічної системи з використанням типових прийомів	https://lider.diit.edu.ua/mod/assign/view.php?id=43635
		3	8. Використання фізичних ефектів та явищ при вдосконаленні систем. Вибрати 4 варіанти ефектів та використати їх для вдосконалення заданої системи або покращення її роботи	lider.diit.edu.ua/mod/assign/view.php?id=43618

Укладач  к.т.н.доц. Щека І.М « 31 » 08 2021 р.

Зав. кафедри  д.т.н. проф. Ракша С.В. « 31 » 08 2021 р.

НВ  Андрашко Л. Є. « 03 » 09 2021 р.

9. Методи навчання

Лекції є інформаційно-словесними з використанням електронних дидактичних демонстраційних матеріалів (презентацій). Застосовуються на лекції такі методи, як бесіда та евристична бесіда, під час яких використовується чітка система, заздалегідь визначених запитань, які сприяють активному засвоєнню студентами системи фактів, нових понять та закономірностей.

Підготовка до лекції передбачає опрацювання матеріалу попередньої лекції за конспектом, підручником [1,2,3,4,5], системою дистанційного навчання (СДН) «Лідер» [11].

Практичні заняття починаються з пояснення з використанням електронних дидактичних демонстраційних матеріалів (презентації). Далі виконуються тренувальні вправи за певним зразком. Обов'язковим елементом практичного заняття є графічна робота.

Підготовка до практичних занять передбачає опрацювання лекційного матеріалу та виконання тесту для самоконтролю в СДН «Лідер» [11].

Опрацювання розділів програми, які не розглядаються під час лекцій, передбачає підготовку студентами конспекту відповідних тематичних питань. Для цього використовуються підручники [1,2,3,4,5,], СДН «Лідер» [11], мережеві інтернет-ресурси [6,7,8,9,10].

Підготовка до модульного контролю передбачає опрацювання теоретичних питань, перелік яких розміщений в СДН «Лідер» та виконання тестів для самоконтролю [11].

Для отримання і розвитку соціальних навичок використовуються наступні методи і заходи на заняттях та під час самостійної роботи:

Здатність приймати рішення (ОН2) розвивається та реалізується студентами на практичних заняттях, під час яких проводиться опис і аналіз систем, студенти обов'язково аргументують свій вибір напрямку подальшого розвитку системи.

Здатність чітко формулювати цілі (ОН3) розвивається у студентів під час вдосконалення конструкції технічної системи.

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

Здатність відповідати аргументовано (КН3) викладач розвиває у студентів під час обговорення протиріч в системах, способами усунення протиріч з метою подальшого розвитку системи на практичних заняттях, а також під час обговорення результатів отриманих на контрольних заходах.

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

Здатність запобігати ризикам (конфліктам) (УН4) викладач розвиває у студентів під час практичних занять на яких студенти виконують завдання в складі окремої ланки і

проводячи тематичні бесіди.

10. Методи оцінювання

Вид контролю	Метод демонстрування результатів навчання	Бал
ПК1	1. Визначення типів систем	3...5
	2. Визначення циклу життя системи	3...5
	3. Визначення структури системи	3...5
	4. Моделювання технічної системи	3...5
ПК2	1. Для заданої технічної системи розробити матрицю морфологічної карти	3...5
	2. Визначення властивостей технічних систем	3...5
	3. Визначення протиріч в системах	3...5
	4. Типові прийоми усунення протиріч в технічних системах	3...5
	4. Використання фізичних ефектів та явищ при вдосконаленні систем	3...5
МК1	Письмове завдання з опису технічних систем	15...25
МК2	Письмове завдання з визначення протиріччя в системах, способами усунення протиріч з метою подальшого розвитку системи	18...30
	Всього	60...100

Несуть відповідальність студенти, які під час будь-якого методу оцінювання порушують принципи академічної доброчесності, тобто: **списують**, – виконують аудиторну письмову роботу із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання; **обманюють** – видають практичне завдання, яке виконане третіми особами, як власну.

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

2. Теорія технічних систем / В.С. Ловейкін, Ю.О. Ромасевич. – К.: ЦП „КОМПРИНТ”, 2017. – 291 с.

3. Дубінський В.В. Теорія технічних систем [Текст]: конспект лекцій для студ. напрямів підготовки 050502 "Інженерна механіка" та 050503 "Машинобудування" усіх форм навчання / В.В. Дубінський, О.С. Ігнат'єв. - Суми: СумДУ, 2016. - 51 с.

4. Конспект лекцій з курсу «Теорія технічних систем» для студентів денної форми

навчання (напряму: 6.050503 «Машинобудування») /укл.: Чорний О.А.- Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2011. – 88 с.

5. Сапожніков, С.В. Створення та вдосконалення технічних систем [Електронний ресурс]: конспект лекцій для студ. спец. 131 "Прикладна механіка" усіх форм навчання/ С.В. Сапожніков. - Суми : СумДУ, 2019. - 148 с. (С. 28-30). URL : <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/72573>.

Інформаційні ресурси

6. Законодавство України [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<http://www.rada.kiev.ua>; <http://www.nau.kiev.ua>; <http://www.ukrpravo.kiev.com>;
<http://www.liga.kiev.ua>.

7. Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського [Електронний ресурс]. –

Режим доступу : <http://www.nbuv.gov.ua>.

8. Національна парламентська бібліотека України [Електронний ресурс]. – Режим

доступу : <http://www.nplu.kiev.ua>.

9. Харківська державна наукова бібліотека ім. Короленка [Електронний ресурс]. –

Режим доступу : <http://korolenko.kharkov.com>.

10. Науково-технічна бібліотека ДНУЗТ [Електронний ресурс]. – Режим доступу :

<http://library.diit.edu.ua>

11.Щека І.М.. Дистанційний курс. Теорія технічних систем. Режим доступу:

<https://lider.diit.edu.ua/course/view.php?id=1335>.