

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ ІНСТИТУТ

Кафедра «Автомобільний транспорт»

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИВЧЕННЯ КУРСУ З ДИСЦИПЛІНИ
«ТЕОРІЯ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ»,
(ДЛЯ СТУДЕНТІВ НАПРЯМУ ПІДГОТОВКИ 6.070106
«АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ» ДЕННОЇ ТА
ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ)**

-2014-

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ ІНСТИТУТ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Директор АДІ ДВНЗ «ДонНТУ»
М. М. Чальцев
2014 р.

Кафедра «Автомобільний транспорт»

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИВЧЕННЯ КУРСУ З ДИСЦИПЛІНИ
«ТЕОРІЯ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ»,
(ДЛЯ СТУДЕНТІВ НАПРЯМУ ПІДГОТОВКИ 6.070106
«АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ» ДЕННОЇ ТА
ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ)**

-2014-

«РЕКОМЕНДОВАНО»
Навчально-методична комісія
факультету «Автомобільний
транспорт»
Протокол № від . .2014 р.

«РЕКОМЕНДОВАНО»
Кафедра «Автомобільний
транспорт»
Протокол № від . .2014 р.

УДК 629.113.004(07)

Методичні вказівки до вивчення курсу із дисципліни «Теорія технічних систем» (для студентів напряму підготовки 6.070106 «Автомобільний транспорт» денної та заочної форми навчання) [Електронний ресурс] / укладачі: В. М. Сирота, М. А. Мастепан, А. Ю. Логунов. – Електрон. дані. – Горлівка: ДВНЗ «ДонНТУ» АДІ, 2014.

В методичних вказівках наведена робоча програма до вивчення курсу із дисципліни «Теорія технічних систем» для студентів напряму підготовки 6.070106 «Автомобільний транспорт» денної та заочної форми навчання

Укладачі:

Сирота В. М., канд.техн.наук, доц.
Мастепан М. А., канд.техн.наук, доц.
Логунов А. Ю.

Відповідальний за випуск:

Сирота В. М., канд.техн.наук, доц.

Рецензент:

Крамар М. П., канд.техн.наук, доц.

Зміст

Вступ	4
1 Організаційно-методичний розділ	5
1.1 Загальні положення	5
1.2 Теоретичні викладки до практичної роботи	5
2 Розклад навчальних годин	7
2.1 Загальні положення	7
3 тематичний план	8
3.1 Перелік тем та зміст лекційних занять	8
3.1.1 Лекційні заняття	8
3.1.2. Самостійна робота студентів	13
4 Перелік питань до модульно-рейтингового контролю знань студентів	14
Висновок	17
Список рекомендованих літературних джерел	18

Вступ

Аналізуючи матеріали еволюції техніки в суспільстві можливо стверджувати, що спільність технічних засобів обґрунтовується спільністю властивостей, сил і законів природи, які знаходяться в основі техніки. Це дозволяє стверджувати, що існують єдині закони будови і розвитку об'єктів техніки (технічних систем TS). Вивчення цих законів спеціалістами в галузі конструювання технічних систем сприятиме вдосконаленню TS, а у зв'язку із тісною взаємодією всіх класів об'єктів (нежива природа, жива природа, техніка, людина) вдосконаленню людини і суспільства в цілому.

Предметом вивчення в методичних вказівках є технічні системи та процеси перетворення, де головну роль відіграють TS.

Для отримання знань щодо закономірностей будови і розвитку технічних систем та структури процесів перетворення майбутній інженер повинен отримати низку знань, щодо:

- законів техніки та їх особливостей, етапів розвитку техніки;
- концепції сучасного розуміння теорії технічних систем, визначення та позначення в теорії технічних систем;
- систематики потреб людини і їх ієрархії, моделі і елементів системи перетворень;
- моделі, операндів і структури технічного процесу, операторів, характеристики і оцінки, класифікацій представлення технічних процесів;
- моделі технічної системи, критеріїв вдосконалення, меж і оточення, представлення технічних систем;
- класифікації технічних систем у рамках побудови природної систематики техніки;
- властивостей технічних систем;
- етапів створення і використання технічних систем;
- закономірностей еволюції технічних систем і чинників еволюційного процесу.

На підставі цих знань студент повинен уміти:

- виконувати опис процесу перетворення з конкретизацією операнда, технології, дій, операторів;
- виконувати опис і характеризувати елементи технічних процесів;
- визначати клас операндів технічного процесу;
- визначати наявність побічних входів і виходів технічного процесу;
- представляти технічний процес різними способами;
- оцінювати стан технічної системи для визначення системи перетворень;
- уміти застосовувати знання з класифікації технічних систем за різних ознак з метою оцінки, пошуку, аналізу, каталогізації технічних систем.

1 ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Загальні положення

Робоча програма складена відповідно навчального плану напряму підготовки 6.070106 «Автомобільний транспорт».

1.2 Теоретичні викладки до практичної роботи

Мета викладання дисципліни: дати студентам уявлення про конструювання, технологічну підготовку, процес виробництва та господарчі операції, засновуючись на сутностях та закономірностях структури, створення та використання технічних систем.

Завдання викладання дисципліни: дати тим, що навчаються повне уявлення про галузі техніки, у котрій їм передбачається працювати, виявляючи її технологію та взаємозв'язок з другими галузями та навколишнім світом, а також сформулювати вміння та навички перелічені нижче.

Перелік знань, вмінь, навичок після викладання дисципліни:

Знання - основи теорії технічних систем; взаємозв'язок та межі серед окремими дисциплінами на основі загальної картини у галузі техніки; класифікацію та властивості технічних систем; засоби подання та оцінки технічних систем; стадії створювання систем різного рівня складності; закономірності еволюції технічних систем.

Уміння - описувати засоби функціонування та властивості машинних систем; використовувати основоположну термінологію теорії конструювання; використовувати теорію та робочі методи конструювання; переносити професійний досвід з однієї галузі у інші завдяки системним категоріям; трактувати технічну проблему цілотно, з позицій системного підходу; прогнозувати розвиток технічної системи; проводити оцінку на основі моделювання та уявляти систему у різних видах [1].

Для отримання знань щодо закономірностей будови і розвитку технічних систем та структури процесів перетворення майбутній бакалавр повинен отримати низку знань, щодо:

- законів техніки та їх особливостей, етапів розвитку техніки;
- концепції сучасного розуміння теорії технічних систем, визначення та позначення в теорії технічних систем;
- систематики потреб людини і їх ієрархії, моделі і елементів системи перетворень;
- моделі, операндів і структури технічного процесу, операторів, характеристики і оцінки, класифікацій представлення технічних процесів;

- моделі технічної системи, критеріїв вдосконалення, меж і оточення, представлення технічних систем;
- класифікації технічних систем у рамках побудови природної систематики техніки;
- властивостей технічних систем;
- закономірності виникнення та розрішення протиріч в технічних системах;
- етапів створення і використання технічних систем;
- закономірностей еволюції технічних систем і чинників еволюційного процесу.

На підставі цих знань студент повинен уміти:

- виконувати опис процесу перетворення з конкретизацією операнда. технології, дій, операторів;
- виконувати опис і характеризувати елементи технічних процесів;
- визначати клас операндів технічного процесу;
- визначати наявність побічних входів і виходів технічного процесу;
- представляти технічний процес різними засобами;
- оцінювати стан технічної системи для визначення системи перетворень;
- уміти застосовувати знання з класифікації технічних систем за різних ознак з метою оцінки, пошуку, аналізу, класифікації технічних систем [2].

2 РОЗКЛАД НАВЧАЛЬНИХ ГОДИН

2.1 Загальні положення

Розподіл навчальних годин дисципліни «Теорія технічних систем» за основними видами навчальних занять для денної (заочної) форми навчання наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Розклад навчальних годин дисципліни «Теорія технічних систем» – денна форма навчання (заочна форма навчання).

Види навчальних занять	Всього		Семестр	
	годин	кредитів ECTS	7	8
Загальний обсяг дисципліни: – теоретична частина	51 32	1,5 0,9	51(48) 32(8)	(55)
1. Аудиторні заняття з них: 1.1 Лекції	32 32(8)	-	32 32(8)	(8)

По дисципліні проводяться тільки лекційні заняття. Для студентів денної та заочної (нормативна група) форми навчання у VII семестрові, а у студентів заочної форма навчання (прискорена підготовка) у VIII семестрові.

3 ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

3.1 Перелік тем та зміст лекційних занять

3.1.1 Лекційні заняття

Тема і зміст лекцій дисципліни «Теорія технічних систем» наведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Теми і зміст лекцій

Номер теми	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин	Література
1	2	3	4	5
1,2	<p>Модуль 1. Вступ. Основні поняття і визначення технічних і машинних систем.</p> <p>Мета теорії технічних систем. Взаємозв'язок теорії з іншими дисциплінами. Властивості системи і їхньої оцінки. Типи систем. Типи задач. Система типу «процес». Загальна модель процесу перетворення. Типи відношень, види відношень. Висновки.</p>	4(1)	2(4)	[3,с.11-31]
3	<p><i>Система перетворень у технічних системах.</i></p> <p>Модель системи перетворень. Елементи системи перетворень. Висновки.</p>	2(1)	2(4)	[3,с.32-38]

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5
4	<p><i>Технічний процес. Характеристика, оцінка і класифікація технічних процесів.</i></p> <p>Модель технічного процесу. Операнди технічного процесу. Структура технічного процесу. Типи операцій. Характеристика й оцінка технічного процесу. Класифікація технічних процесів. Висновки.</p>	2(1)	1(2)	[3,с.39-59]
5,6	<p><i>Технічна система. Функціональна структура, органоструктура та конструктивна схема технічної системи.</i></p> <p>Сутність технічної системи. Призначення технічної системи. Структура і стан технічної системи. Модель технічної системи. Функціональна структура технічної системи. Технічна функція. Класифікація технічних функцій. Органоструктура технічної системи. Виконавчий орган і їхні відношення. Класифікація виконавчих органів. Види органоструктур. Конструктивна схема.</p>	4(1)	3(6)	[3,с.60-88]

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5
	Конструктивний елемент і їхні відношення. Класифікація конструктивних елементів. Оточення технічної системи. Висновки.			
7,8	<p><i>Класифікація технічних систем.</i></p> <p>Загальні положення. Класифікація технічних систем по ознаках. Класифікація технічних систем по функціях. Класифікація технічних систем по принципу дії. Класифікація технічних систем за рівнем складності. Класифікація технічних систем по засобу виготовлення. Класифікація технічних систем по ступені конструктивної складності. Класифікація технічних систем по типу виробництва. Класифікація технічних систем по їхньому місцю в технічному процесі. Висновки.</p>	4(1)	3(6)	[3,с.89-104]

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5
9,10	<p><i>Властивості технічних систем. Оцінювання технічних систем.</i></p> <p>Загальні ознаки технічних систем. Категорії властивостей технічних систем. Класифікація властивостей по причинному зв'язку, по функціональній залежності, по їхній значимості, по їхній фізичній сутності, по потребі в конструкторській роботі. Вибір критеріїв і проведення оцінки. Алгоритм схеми оцінювання. Висновки.</p>	4(0,75)	2(4)	[3,с.105-156]
11	<p><i>Уявлення технічних систем.</i></p> <p>Засоби уявлення технічних систем. Уявлення конструкторських елементів. Висновки.</p>	2(0,25)	1(2)	[3,с.157-161]
12	<p><i>Протиріччя в технічних системах.</i></p> <p>Соціальне протиріччя. Технічне протиріччя. Спрощена логічна структура технічного протиріччя. Фізичне протиріччя. Висновки.</p>	2(0,5)	1(2)	[5,с.31-54]

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5
13	<p><i>Закономірності розрішення протиріч у процесі розвитку технічних систем .</i></p> <p>Напрямки розвитку деяких технічних систем відповідно до закону підвищення ефективності (ідеальності). Принципи ідеальності. Висновки.</p>	2(0,5)	1(2)	[5,с.55-70]
14,15	<p><i>Етапи створення і використання технічної системи. Стадії створення технічних систем одиничного виготовлення і серійного виробництва.</i></p> <p>Загальні положення. Стадія проектування. Підготування експериментального зразка. Виготовлення експериментального зразка. Іспит експериментального зразка. Коригування конструкторської документації. Підготування виробництва ТС і виробництва. Виготовлення зразків настановної серії. Заключне коригування конструкторської і технічної документації. Висновки.</p>	4(1)	3(6)	[3,с.162-178]

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5
16	<p><i>Еволюція технічних систем. Спеціальні теорії технічних систем і вимоги до них.</i></p> <p>Підвищення технічного рівня виробів у часу. Еволюція попиту на технічну систему. Чинники еволюційного процесу. Тенденція технічного розвитку. Поділ технічних систем у відповідності із спеціальними теоріями систем.</p>	2	1(2)	[3,с.179-196]
	Всього лекційних занять по модулю 1	32(8)	19(40)	

3.1.2. Самостійна робота студентів

Самостійна робота студентів складається з самостійної проробки лекційного матеріалу при підготовці до лекційних занять, роботи з нормативною та періодичною літературою. Обсяг самостійної роботи наведено в табл.3.1.

4 ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

1. Вступ до теорії технічних систем. Мета теорії технічної системи (ТС).
2. Які існують підходи до визначення технічного засобу, як «абстрактної машини»?
3. Класифікація систем по принципу їх походження.
4. Призначення системи. Доцільність створення теорії технічних систем (ТТС).
5. Дати визначення системи, пояснити у чому полягає її відносність?
6. Привести загальну модель системи.
7. Дати визначення та пояснити структуру системи.
8. Пояснити вираз «навколишнє середовище» системи.
9. Пояснити елементи «вхід» та «вихід» системи.
10. Привести класифікацію системи згідно їх типу.
11. Що означає термін «операнд»? Дати визначення штучному процесу.
12. Що являє собою процес перетворення? Дати визначення «алгоритму».
13. Привести та пояснити загальну модель процесу перетворення.
14. Які існують типи відношень у системі?
15. Які існують види відношень у системі?
16. Привести абстрактну модель системи перетворень. Привести приклад.
17. Наведіть основні елементи системи перетворень.
18. Привести та пояснити взаємозв'язок екологічної системи та техносфери.
19. Дати визначення «операнду» системи перетворювань та пояснити призначення «операторів» системи перетворювань?
20. Привести структуру моделі технічного процесу та привести приклад.
21. Привести та пояснити основні елементи моделі технічного процесу.
22. Дати визначення «операції» у технічному процесі та привести приклад. Навести перелік типів «операцій» у технічному процесі.
23. Характеристика та оцінка технічного процесу.
24. Який існує зв'язок між виробничою діяльністю та технічним процесом? Привести приклад.
25. Засоби представлення технічних процесів.
26. У чому полягає сутність технічної системи?

27. Яким чином виконується запланована дія на «операнд» у технічній системі?
28. Який існує взаємозв'язок між структурами системи, використовуючи відношення «мета-засіб»?
29. Привести «функціональну структуру» технічної системи.
30. Пояснити, що таке «технічна функція» і яке існує відношення між функціями?
31. Навести класифікацію «технічних функцій» у функціональній структурі ТС.
32. Привести «органоструктуру» технічної системи.
33. Пояснити, що таке «виконавчий орган» і яке існує відношення між ними в органоструктурі?
34. Класифікація «виконавчих органів» органоструктури.
35. Пояснити, що являє собою «конструктивна схема» технічної системи?
36. Пояснити «конструктивний елемент» схеми. Які існують відношення між конструктивними елементами?
37. Класифікація конструктивних елементів.
38. По яким ознакам класифікуються технічні системи?
39. Класифікація технічних систем по їх функціям.
40. Класифікація технічних систем по засобу виготовлення.
41. Класифікація технічних систем по ступеню конструктивної складності.
42. Класифікація технічних систем по принципу дії.
43. Сутність проблематики властивостей технічних систем.
44. Класифікація властивостей технічних систем по причинному зв'язку.
45. Класифікація властивостей технічних систем за функціональною залежністю.
46. Класифікація властивостей технічних систем за їх значущістю.
47. Класифікація властивостей технічних систем за їх фізичною сутністю.
48. Класифікація властивостей технічних систем за потребою у конструкторській роботі.
49. Пояснити конструктивні властивості технічних систем.
50. Привести та пояснити схеми оцінювання проектуємих технічних систем.
51. Які виконуються операції в процесі оцінювання технічних систем.
52. Привести алгоритм схеми оцінювання технічних систем.
53. Привести основні критерії необхідні для об'єктивної оцінки технічних систем.

54. Як визначаються відносні показники цінності технічних систем.
55. Яке застосовувати оцінювання для визначення узагальненого показника.
56. Які існують засоби обробки бальних оцінок з метою визначення цінності технічних систем.
57. Привести та пояснити діаграму до визначення узагальненої відносної цінності виробу по його варіантам.
58. Засоби представлення технічних систем.
59. Існуючі моделі представлення конструктивних елементів технічних систем.
60. Пояснити сутність «соціально-технічні протиріччя» технічних систем.
61. Розкрити сутність «технічні протиріччя» технічних систем.
62. Привести сутність вирішення «технічних протиріч» у технічних системах.
63. Призначення причинно-слідчого ланцюжка при вирішенні технічного протиріччя.
64. Пояснити метод «операнд заперечливості», який застосовується для пошуку нових технічних рішень.
65. Пояснити вирази «абсолютна ідеальна технічна система» та «ідеальність «технічної системи».
66. Привести та пояснити перший принцип ідеальності ТС.
67. Привести та пояснити другий принцип ідеальності ТС.
68. Привести та пояснити третій принцип ідеальності ТС.
69. Привести та пояснити четвертий принцип ідеальності ТС.
70. Пояснити створення технічних систем на стадії серійного виробництва.
71. Пояснити створення технічних систем на стадії одиничного виробництва.
72. Привести блок-схему стадій створення та використання ТС серійного виробництва.
73. Еволюція попиту на технічну систему.
74. Перерахувати чинники еволюційного попиту в ТС.
75. Підвищення технічного рівня технічних систем у часі.

Висновок

У результаті вивчення матеріалу методичних вказівок з курсу «Теорія технічних систем» студенти здобувають теоретичні знання за такими основними напрямками: закони техніки та їх особливості, етапів розвитку техніки; концепції сучасного розуміння теорії технічних систем, визначення та позначення в теорії технічних систем; систематика потреб людини і їх ієрархія, модель і елементи системи перетворень; модель, операнди і структура технічного процесу, оператори, характеристика і оцінка, класифікація, представлення технічних процесів; модель технічної системи, критерії вдосконалення, межі і оточення, представлення технічних систем; класифікація технічних систем у рамках побудови природної систематики техніки; властивості технічних систем; етапи створення і використання технічних систем; закономірності еволюції технічних систем і чинники еволюційного процесу та попиту.

Список рекомендованих літературних джерел

1. Теорія планування експерименту: навч. посібник / [В. П. Нечаєв, Т. М. Берідзе, В. В. Кононенко та ін.]. – К.: Кондор, 2005. – 232 с.
2. Методологія наукових досліджень (на прикладах автомобільного транспорту): навчальний посібник / [В. П. Волков, М. А. Подригало, О. П. Кравченко та ін.]. – Луганськ: Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2009. – 352 с.
3. Дрейпер Н. Прикладной регрессионный анализ / Н. Дрейпер, Г. Смит. – М.: Диалектика, 2007.
4. Адлер Ю. П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю. П. Адлер, Е. В. Маркова, Ю. В. Грановский. – М.: Наука, 1976. – 260 с.
5. Вентцель Е. С. Теория вероятностей / Е. С. Вентцель. – М.: Наука, 1969. – 576 с.
6. Обергауз Г. Г. Справочник по вероятностным расчётам / Г. Г. Обергауз. – М.: Высш. шк., 1970. – 237 с.
7. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В. Е. Гмурман. – М.: Высш. шк., 1977. – 479 с.
8. Большов Л. Н. Таблицы математической статистики / Л. Н. Большов. – М.: Наука, 1971. – 507 с.
9. Сиденко В. Ш. Основы научных исследований / В. Ш. Сиденко, И. М. Грушко. – Харьков: Вища школа, 1977. – 182 с.
10. Завадский Ю. В. Статистическая обработка эксперимента в задачах автомобильного транспорта: метод. пособие / Ю. В. Завадский. – М.: Изд. Моск. автомоб.-дор. ин-та, 1982. – 132 с.

ЕЛЕКТРОННЕ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ВИДАННЯ

Сирота В'ячеслав Михайлович
Мастепан Микола Антонович
Логунов Андрій Юрійович

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИВЧЕННЯ КУРСУ З ДИСЦИПЛІНИ
«ТЕОРІЯ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ»,
(ДЛЯ СТУДЕНТІВ НАПРЯМУ ПІДГОТОВКИ 6.070106
«АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ» ДЕННОЇ ТА
ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ)

Підписано до випуску 2014 р. Гарнітура Times New.
Умов.др.арк. . Зам. №

Державний вищий навчальний заклад
«Донецький національний технічний університет»
Автомобільно-дорожній інститут
84646, м. Горлівка, вул. Кірова, 51
E-mail: druknf@rambler.ru

Редакційно-видавничий відділ

Свідectво про внесення до Державного реєстру видавців, виготовників і
розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 2982 від 21.09.2007 р.