

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
“Харківський політехнічний інститут”

Навчальна програма дисципліни
ТЕОРІЯ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ
для підготовки бакалавра

Напрямок підготовки 6.050503 **Машинобудування**

Спеціалізація 6.050503 – 1 **Військові гусеничні та колісні машини**

РОЗГЛЯНУТО

На засіданні кафедри

КГМ ім. О.О. Морозова

Протокол № _____

від “___” _____ 2009р

Завідуючий кафедрою

доц. Волонцевич Д.О.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету

транспортного машинобудування

Протокол № _____

від “___” _____ 2009р

Декан факультету

проф. Єпіфанов В.В.

Харків 2009

1. Передмова.

Навчальна дисципліна присвячена вивченню питань функціонально-фізичного аналізу та методів створення технічних систем (ТС). Метою викладання дисципліни є надання студентам знань і вмінь у застосуванні законів будови та розвитку ТС при проектуванні і дослідженні нових розробок стосовно військових гусеничних та колісних машин (ВГКМ).

Студент повинен знати основи теорії ТС, функціонально-фізичний аналіз та основи створення ТС і прогнозування їх розвитку. Він повинен вміти застосовувати отримані знання при розробці та проектуванні нових вузлів і агрегатів ВГКМ.

При вивченні дисципліни студент знайомиться з сучасним підходом та методами створення ТС на прикладах з галузі транспортного машинобудування.

Під час вивчення дисципліни студент повинен активно працювати над засвоєнням лекційного матеріалу і готуватись до модульних контролів.

За період вивчення дисципліни проводяться 2 рейтингові модульні контрольні роботи.

Самостійна робота студентів організується шляхом видачі завдань та списку літератури, необхідної на наступному модульному рейтингу та написанні реферату.

Учбовим планом передбачено: загальний обсяг – 81 год./2кр., аудиторні заняття – 32 год., самостійні заняття – 49 год., лекції – 32 год., написання реферату (0,5кр.), диференційований залік – 5 семестр.

2. Зміст дисципліни.

2.1. Вступ.

При вивченні дисципліни студенти повинні засвоїти основи теорії ТС, методи створення нових ТС і прогнозування їх розвитку та вміти застосовувати їх при вдосконаленні ВГКМ. Дисципліна базується на знаннях вищої математики, конструкції ВГКМ, деталей машин, фізики, філософії, теоретичної механіки і є головним методологічним інструментом при розробці, проектуванні та дослідженні нових вузлів, агрегатів і систем ВГКМ.

2.2. Модуль 1. Основи теорії технічних систем. Функціонально-фізичний аналіз технічних систем.

Тема 1. Визначення і класифікація ТС. Транспортні ТС. Ієрархія опису ТС.

Розглядаються: потреба, технічна функція, функціональна структура, фізичний принцип дії (ФПД), технічне рішення (ТР) та проект ТС.

Тема 2. Закони будови та розвитку ТС.

Закони: прогресивної еволюції, відповідності між функцією і структурою, стадійного розвитку техніки.

Тема 3. Критерії розвитку і показники якості ТС.

Функціональні, технологічні, економічні і антропологічні критерії.

Тема 4. Списки вимог і недоліків ТС. Моделі ТС.

Інтуїтивні, фізичні та математичні моделі ТС. ТС і навколишнє середовище.

Тема 5. Побудова конструктивної функціональної структури ТС.

Розподіл ТС на елементи, опис функцій елементів на прикладі систем підресорювання (СП) ВГКМ.

Тема 6. Побудова потокової функціональної структури ТС.

Розподіл ТС на елементи, опис фізичних операцій елементів на прикладі СП ВГКМ.

2.3. Модуль 2. Теорія створення технічних систем і прогнозування їх розвитку.

Тема 1. Постановка та аналіз задачі створення ТС.

Опис проблемної ситуації, опис функцій ТС, вибір прототипів, складання списків вимог і недоліків.

Тема 2. Методи мозгової атаки.

Використання можливостей підсвідомості, пряма і зворотня мозгова атака та їх комбінування.

Тема 3. Метод евристичних прийомів.

Постановка задачі та її рішення. Міжгалузевий і індивідуальний фонди евристичних прийомів.

Тема 4. Морфологічний аналіз та синтез технічних рішень.

Постановка задачі і складання морфологічних таблиць. Вибір найбільш ефективних технічних рішень на прикладі гідроамортизаторів СП ВГКМ.

Тема 5. Синтез фізичних принципів дії.

Фонд фізико-технічних ефектів. Синтез ФПД по заданій фізичній операції. Морфологічний синтез ФПД.

Тема 6. Синтез технічних рішень.

Побудова 1-АБО дерева ТР, розробка моделі оцінки ТР, алгоритм і порядок рішення задачі.

Тема 7. Знаходження оптимальних параметрів вибраного ТР.
Математичне програмування і класифікація задач оптимізації.

Тема 8. Багатокритеріальна оптимізація. Вибір методів та алгоритмів пошука глобального екстремума.

Оптимальність по Парето, вагові коефіцієнти, градієнтні методи.

Тема 9. Функціонально-вартісний аналіз (ФВА) ТС.

Порядок проведення, збір та аналіз інформації, пошук найкращих рішень та впровадження результатів.

2.4. Розподіл навчального часу за розділами, темами та видами навчальних занять.

Модулі, теми	Види занять			Залік	Іспит
	Усього	Лекції	Лабораторні		
3 курс 5 семестр				5	
Модуль 1					
Тема 1	2	2			
Тема 2	2	2			
Тема 3	2	2			
Тема 4	2	2			
Тема 5	2	2			
Тема 6	4	4			
Модуль 2					
Тема 1	2	2			
Тема 2	2	2			
Тема 3	2	2			
Тема 4	2	2			
Тема 5	2	2			
Тема 6	2	2			
Тема 7	2	2			
Тема 8	2	2			
Тема 9	2	2			
Усього	32	32			

3. Інформаційно-методичне забезпечення.

1. Каменев А.Ф. Технические системы: закономерности развития.- Л.: Машиностроение, 1985.
2. Балашов Е.П. Эволюционный синтез систем. - М.: Радио и связь, 1985.
3. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества. – М.: Машиностроение, 1988.
4. Половинкин А.И. Автоматизация поискового конструирования. – М.: Радио и связь, 1981.
5. Половинкин А.И. Законы строения и развития техники./Учеб. пособие. – Волгоград: ВолгПИ, 1985.
6. Чернов Л.Б. Основы методологии проектирования машин.-М.: Машиностроение, 1978.
7. Уемов А.И. Системный подход и общая теория систем.- М.:Мысль, 1978.
8. Батищев Д.И. Поисковые методы оптимального проектирования.-: Машиностроение, 1975.

4. Структурно-логічна схема вивчення дисципліни.

Курси, які забезпечують	Зміст розділу	Час у годинах				Курси, які забезпечуються
		Усього	Лекції	Лаб.	СРС.	
Конструкції ГKM, деталі машин, філософія, теоретична механіка	Основи теорії технічних систем. Функціонально-фізичний аналіз технічних систем	14	14		22	КіР ГKM, теорія ГKM, спецпитання теорії ГKM, дипломна робота
Вища математика, фізика, конструкції ГKM, деталі машин	Теорія створення технічних систем і прогнозування їх розвитку	18	18		27	КіР ГKM, теорія ГKM, спец питання теорії ГKM, дипломна робота
		32	32		49	

5. Реферат.

Тема: «Фонди фізико-технічних ефектів та синтез фізичного принципу дії ТС по заданій фізичній операції».

6. Критерії оцінювання.

Оцінку "відмінно" (A) проставляють студенту, який показав всебічні, системні і глибокі знання учбово-програмного матеріалу, засвоїв основну та додаткову літературу, спроможний самостійно проводити функціонально-фізичний аналіз ТС та досконало володіє методами аналізу і синтезу нових ТР та ФПД ТС.

Оцінку "дуже добре" (B) проставляють студенту, який показав поглиблені знання учбово-програмного матеріалу, володіє методами аналізу і синтезу нових ТР та ФПД ТС, засвоїв основну та частково знайомий із додатковою літературою.

Оцінку "добре" (C) проставляють студенту, який показав тверді знання учбово-програмного матеріалу, володіє методами аналізу і синтезу нових ТР та ФПД ТС, знайомий з основною літературою, рекомендованою програмою.

Оцінку "задовільно" (D) проставляють студенту, який показав посередні знання основного учбово-програмного матеріалу, вміє за допомогою викладача користуватися методами аналізу і синтезу нових ТР та ФПД ТС, знайомий із основною літературою, рекомендованою програмою.

Оцінку "достатньо" (E) проставляють студенту, який показав мінімум задовільних знань основного учбово-програмного матеріалу, вміє за допомогою викладача проводити аналіз ТС, частково знайомий із основною літературою, рекомендованою програмою.

Оцінку "не здано" (FX) проставляють студенту, який має пробіли в знаннях основного учбово-програмного матеріалу та допускає принципові помилки при аналізі і синтезі ТС. Як правило, оцінка "не здано" (FX) ставиться студентам, яким для одержання кредиту потрібна деяка доробка.

Оцінку "не здано" (F) проставляють студенту, який не засвоїв основний учбово-програмний матеріал, не знає законів розвитку ТС та не володіє основними методами аналізу і синтезу ТС. Як правило, оцінка "не здано" (F) ставиться студентам, яким для одержання кредиту потрібна значна доробка.